

”Tulkaa kattoo mä tein meduusalientä!”

Lasten havaintojen jakaminen tiedekasvatuksen aikana sosiokulttuurisesta näkökulmasta

Helsingin yliopisto
Kasvatustieteiden maisteriohjelma
Varhaiskasvatuksen opintosuunta
Pro gradu -tutkielma 30op
Kasvatustiede
Tammikuu 2021
Laura Lahin

Ohjaaja: Jenni Vartiainen

Tiedekunta - Fakultet – Faculty Kasvatustieteellinen tiedekunta, Kasvatustieteiden maisteriohjelma		
Tekijä - Författare – Author Laura Lahin		
Työn nimi - Arbetets titel Tulkaa kattoo mä tein meduusalientä! Lasten havaintojen jakaminen tiedekasvatuksen tutkimusosuuden aikana sosiokulttuurisesta näkökulmasta		
Title Tulkaa kattoo mä tein meduusalientä! Lasten havaintojen jakaminen tiedekasvatuksen tutkimusosuuden aikana sosiokulttuurisesta näkökulmasta		
Oppiaine - Läroämne - Subject Kasvatustiede		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Jenni Vartiainen	Aika - Datum - Month and year 1/2021	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 83 s
Tiivistelmä - Referat – Abstract		
<p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata, miten ja kenen kanssa lapset jakavat tutkimustoiminnassa tekemiään havaintoja ja miten päiväkodin fyysinen ympäristö sekä tutkimusvälineet näyttäytyvät havaintojen jakamisen yhteydessä tapahtuvassa vuorovaikutuksessa. Pyrkimyksenä on tuottaa uutta tietoa varhaisiän tiedekasvatuksesta sosiokulttuurisesta näkökulmasta varhaiskasvatuksen institutionaalisessa kontekstissa. Tutkiminen on Varhaiskasvatuksen opetussuunnitelman perusteissa (2018) keskeinen työskentelytapa. Aiempien tutkimusten perusteella varhaiset kokemukset tiedekasvatuksesta ja tieteellisestä kielenkäytöstä luovat pohjaa luonnontieteiden oppimiselle myöhemmällä iällä. tiedekasvatusta tarkastellaan sosiokulttuurisessa viitekehyksessä, joka pohjautuu Lev Vygotskyn teorioihin. Tiede ja tutkiminen ovat sosiaalista toimintaa, johon liittyy tiettyjä sosiaalisia konventioita, ja tiedekasvatuksessa näitä konventioita harjoitellaan ymmärtämään.</p> <p>Tässä tutkimuksessa havainnoinnilla tarkoitetaan toimintaa, jossa yksilö suuntaa huomionsa häntä kiinnostavaan ilmiöön. Havainnointi valikoitui tutkimusaiheeksi, sillä havainnointi on keskeinen osa oppimista sekä tiedekasvatusta. Havaintojen jakamista lähestytään oppimisen sosiokulttuurisen näkökulman viitekehyksessä, ja päiväkodissa tapahtuvaa vuorovaikutusta tarkastellaan institutionaalisena vuorovaikutuksena.</p> <p>Tutkimus on luonteeltaan laadullinen tutkimus. Tutkimuksen videoaineisto kerättiin osana Monilukutaitoa opitaan ilolla (MOI) -kehittämishjelmaa. Aineisto kerättiin suomalaisissa päiväkodeissa, ja tutkimushenkilöt olivat 5-6 -vuotiaita. Analyysimenetelmänä käytettiin multimodaalista keskusteluanalyysiä. Analyysissä hyödynnetään Rogoffin sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta, ja huomiota kiinnitetään erityisesti kontekstuaalisiin ja yksilöiden välisiin prosesseihin</p> <p>Tulosten perusteella lapset jakavat tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana havaintoja puhumalla, osoituksilla sekä tutkimusvälineitä liikuttamalla, sekä näiden tapojen yhdistelmillä. Liittyminen havaintojen jakamiseen osoitettiin katseella, puheella tai molemmilla. Lapset jakoivat havaintoja sekä toisilleen että aikuisille, mutta eniten havaintojen jakamiseen liittyvää vuorovaikutusta oli lasten välillä. Aikuisten aktiivinen osallistuminen näyttäytyi havaintojen jakamista lisäävänä tekijänä. Päiväkodin fyysinen ympäristö sekä institutionaaliset käytännöt näyttäytyivät tutkimustoiminnassa havainnointiin liittyvää vuorovaikutusta osin rajoittavina seikkoina. Tulosten perusteella varhaiskasvatuksessa tiedekasvatuksen tutkimustoiminnan aikana havaintoihin liittyvää vuorovaikutusta voidaan tukea oppimisympäristöä muokkamalla ja opettajan aktiivisella osallistumisella.</p>		

Avainsanat – Nyckelord varhaiskasvatus, esiopetus, tiedekasvatus
Keywords early childhood education, science education
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet)
Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information



Tiedekunta - Fakultet – Faculty Educational Sciences		
Tekijä - Författare – Author Laura Lahin		
Työn nimi - Arbetets titel Tulkaa kattoo mä tein meduusalientä! Lasten havaintojen jakaminen tiedekasvatuksen tutkimusosuuden aikana sosiokulttuurisesta näkökulmasta		
Title Tulkaa kattoo mä tein meduusalientä! Lasten havaintojen jakaminen tiedekasvatuksen tutkimusosuuden aikana sosiokulttuurisesta näkökulmasta		
Oppiaine - Läroämne – Subject Educational Sciences		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Jenni Vartiainen	Aika - Datum - Month and year 1/2021	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 83 pp.
<p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p>The purpose of this study is to describe how and with whom children share the observations they do during science education and how the physical environment of the kindergarten and the research tools appear in the interaction. The aim is to produce new information on early childhood science education from a socio-cultural perspective in the institutional context of early childhood education. Learning by inquiry is a major method in the basics of the Early Childhood Education Curriculum (2018). Based on previous research, early experiences in science education and scientific language use form the basis for learning science at a later age. In this study science education is viewed in a sociocultural frame based on the theories of Lev Vygotsky. Science and research are social activities involving certain social conventions, and in science education children learn to understand these conventions.</p> <p>In this study, observation refers to how, according to Howes, an individual directs his or her attention to a phenomenon of interest to him or her. Observation is an interesting topic to study, because it's a central part of learning and science education. The sharing of findings is approached within the socio-cultural perspective of learning, and the interaction in kindergarten is viewed as an institutional interaction.</p> <p>The research is qualitative research. The video material of the study was collected as part of the Joy of Learning Multiliteracies (MOI) project. Data was collected in Finnish day-care centers, and the research subjects were 5-6 years old. Multimodal conversation analysis was used as the analysis method. The analysis utilizes the three focuses of Rogoff's sociocultural analysis, with particular attention to contextual and interpersonal processes.</p> <p>Based on the results, children share observations during the research phase of science education by speaking, demonstrations, and moving research tools, as well as combinations of these ways. Joining the sharing of observations was demonstrated by gaze, speech, or both. Children experienced observations with each other and adults, but most of the interactions related to sharing observations were between children. The active participation of adults appeared to be a factor in increasing interactions considering observations. The physical environment of the kindergarten as well as the institutional practices appeared in the research activities to be partly limiting factors for the interaction related to observation. Based on the results in early childhood education during science education research activities, the interaction related to observations can be supported by modifying the learning environment and the active participation of the teacher.</p>		
Avainsanat – Nyckelord varhaiskasvatus, esiopetus, tiedekasvatus		



Keywords

early childhood education, science education

Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited

Helsinki University Library – Helda / E-thesis (theses)

Muita tietoja - Övriga uppgifter - Additional information

Sisällys

1	JOHDANTO.....	8
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS	11
2.1	Varhaisiän tiedekasvatus	11
2.2	Oppiminen sosiokulttuurisesta näkökulmasta	17
2.3	Varhaisiän tiedekasvatus sosiokulttuurisesta näkökulmasta	22
2.4	Sosiokulttuurisen analyysi kolme fokusta	26
2.5	Vuorovaikutus ja sen tutkimus	28
3	TUTKIMUS	33
3.1	Tutkimuskysymykset.....	33
3.2	Aineisto.....	33
4	METODOLOGIA.....	36
4.1	Video tutkimuksen aineistona	38
4.1	Analyyssimenetelmä.....	42
4.2	Analyyysin kulku	45
5	TULOKSET JA NIIDEN TULKINTAA	51
5.1	Yksilöiden välinen fokus.....	51
5.2	Kontekstuaalinen fokus.....	60
6	TUTKIMUKSEN ARVIOINTI	63
6.1	Eettisyys	65
7	KESKUSTELU.....	66
	LÄHTEET	71

Taulukot ja kuviot

Taulukko 1. Litterointitaulukko 48

1 Johdanto

”Science activities can be very simple, and in fact, science is everywhere.”

Tu (2006, s. 251)

Tiede koetaan helposti joksikin tavallisesta elämästä irralliseksi, jossain kaukana valkokakkisten miesten laboratorioissa harjoittamaksi asiaksi sen sijaan, että tieteen ajateltiin tapahtuvan kaikkialla ympärillämme (Fleer, 2006). Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2018) ei mainita tiedettä tai tiedekasvatusta kertaakaan, kuten ei mainita sanoja kuten ”fysiikka”, ”kemia” tai ”biologia”. Sana ”tutkia” (tai sen osa tutki-) sen sijaan löytyy suunnitelmasta peräti 32 kertaa. Perusteiden oppimiskäsityksen mukaan lapsi oppii muun muassa tutkien, ja tutkiminen on nostettu perusteissa keskiseksi toimintatavaksi leikin ohella. Yksi varhaiskasvatuksen oppimisen alueista onkin ”Tutkin ja toimin ympäristössäni” (Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet, 2018, s. 46-47). Tällä oppimisen alueella keskitytään matemaattisten taitojen kehittymiseen, ympäristökasvatukseen sekä teknologiakasvatukseen. Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2018) edellyttävät, että lapsia innostetaan tutkimaan erilaisissa ympäristöissä, ja lapsen luontaista tutkimisen halua hyödynnetään ja tuetaan opetuksessa. Suunnitelman mukaan varhaiskasvatuksen oppimisympäristöjen tulee tukea lasten luontaista uteliaisuutta sekä tarjota mahdollisuuksia tutkia maailmaa kaikilla aisteilla. Suunnitelma myös yhdistää tutkimisen leikkiin: leikkiessään lapsi tutkii ympäröivää maailmaa.

Eshach ja Fried (2005) listaavat useita syitä varhaisiän tiedekasvatukselle. Yleensä lapset luonnostaan nauttivat luonnon havainnoinnista ja pohtimisesta, ja varhaiset kokemukset luonnontieteistä kehittävät positiivista asennoitumista aihetta kohtaan. Mikäli aikaisessa vaiheessa pääsee tutustumaan tieteellisiin ilmiöihin, ymmärtää tieteellisiä käsitteitä paremmin myöhemmin formaalissa opetuksessa, sillä aiemmat taidot vaikuttavat uusien tietojen omaksumiseen. Tieteellinen kielenkäyttö edistää tieteellisten myöhempiä käsitteiden oppimista, mikä taas edistää tieteellisen ajattelun kehittymistä. Myös tieteellisen päättelyn harjoittelu on varhaisiässä mahdollista, ja sitä on hyvä tukea suunnitelmallisella pedagogiikalla. Lisäksi tieteellinen ajattelu kehittyy tehokkaimmin harjoitella tiedettä: kokemalla erilaisia ilmiöitä ja tarkastelemalla niitä kriittisesti ja analyttisesti. Anderssonin ja Gullbergin (2014) mukaan tieteelliseen kieleen tutustuminen varhaisessa iässä voi vaikuttaa positiivisesti tieteellisten käsitteiden kehittymiseen ja tätä

kautta tieteelliseen ajatteluun. Heidän mukaansa varhaisen tiedekasvatuksen hyöty ei ole vain tässä, vaan se voi tuoda lapselle voimaantumisen tunnetta, kun hänellä on mahdollisuus tuottaa omia kysymyksiä ja toteuttaa omia tutkimuksia, jolloin lapsi ohjaa omaa oppimistaan. Tämä voi lisätä lapsen itsevarmuutta niin luonnontieteissä kuin muillakin oppimisen osa-alueilla. Saçkes, Trundle, Bell ja O'Connell (2011) jopa arvioivat rajoittuneen tieteellisille käsitteille altistumisen varhaisiässä voivan olla vahingollista lapsen kokemukselle tieteen oppimisesta. Varhaisiän tiedekasvatus on tutkimuksissa havaittu merkitykselliseksi myöhemmälle tiedeoppimiselle, joten aiheen tutkiminen ja sitä kautta tiedekasvatuksen kehittäminen on keskeistä.

Varhaisiän tiedekasvatuksen tutkimusta tarvitaan, sillä tiedekasvatusta koskevassa tutkimuksessa on pääasiassa oltu kiinnostuneita kahdeksanvuotiaista ja vanhemmista. Tästä syystä varhaiskasvatukseen soveltuvia tiedekasvatuksen toimintatapoja voi olla haastavaa löytää. Varhaiskasvatuksen opettajille hyppy tiedekasvatukseen voi tuntua suurelta, erityisesti jos kokemus omasta luonnontieteellisestä tietotaidosta on matala. (Fleer, 2006.) Varhaiskasvatuksessa käytetään merkitsevästi enemmän aikaa lukemiseen, kieleen ja taiteisiin kuin matematiikkaan ja luonnontieteisiin. Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan ryhmissä, joissa lapsilla on korkeamman tulotason tausta, käytetään keskimäärin enemmän aikaa esimerkiksi lukemiseen ja luonnontieteisiin kuin rutiniinomaisiin toimintoihin, kuten ruokailuun. (Early ym., 2010.)

Kansallisen koulutuksen arviointikeskuksen suomalaisen varhaiskasvatuksen laatua koskevassa tutkimuksessa (Repo ym., 2019) yli puolet vastaajista ilmoitti, että tutkimiseen kannustavaa ohjattua toimintaa oli tarjolla kuukausittain tai harvemmin. Samassa raportissa ilmeni, että ympäristökasvatuksessa korostuu luontosuhteen rakentaminen ja biologia, kuten kasvi- ja eläinlajien tunnistamisen harjoittelu. Tutkimuksen vastaajista merkittävä osa koki tutkivan toiminnan esteeksi aikuisten motivaation ja osaamisen puutteet. Myös lapsiryhmän heterogeenisyys koettiin esteenä, mikä Repon ym. mukaan voi johtua henkilöstön osaamisen puutteesta. Esteeksi koettiin myös sopivien tilojen ja välineiden puute.

Koska varhaiskasvatuksen henkilöstön osaaminen näyttää olevan este tiedekasvatukselle, on tiedekasvatuksen toteuttamista merkityksellistä tutkia. Varhaisiän tiedekasvatusta tutkimalla varhaiskasvatuksen opettajille voidaan tarjota yhä enemmän tietoa varhaiskasvatuksessa ja esiopetuksessa olevien lapsen tiedekasvatuksesta ja siihen soveltuvista menetelmistä. Tiedekasvatuksen järjestämistä tutkimalla voidaan selvittää myös

toiminnan laatuun vaikuttavia tekijöitä. Koska tutkivaa toimintaa on huomattu varhaiskasvatuksessa olevan hyvin vähän vastoin Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (2018) vaatimuksia, on tärkeää tuottaa uutta tietoa, joka osaltaan voi tukea opettajien kiinnostusta ja osaamista tutkivaan toimintaan liittyen. Lisäksi kokemus tiedekasvatukseen sopimattomista tiloista ja välineistä voi mahdollisesti kertoa siitä, ettei opettajilla ole riittävän hyvää käsitystä tiedekasvatuksesta: tiedekasvatusta voidaan toteuttaa hyvinkin yksinkertaisilla välineillä lähes missä tahansa turvallisessa tilassa. Pipetit ja koeputket eivät ole tiedekasvatuksen keskeinen osa, tutkimusprosessi ja havainnointi sen osana sen sijaan ovat. Havainnointi on keskeinen osa tiedekasvatusta. Deweyn (1953) mukaan yleisesti tärkeä osa oppimisprosessia, eikä hänen mukaansa oppimisen kannalta tärkeintä ei olekaan itse toiminta, vaan keskeistä on juurikin toiminnan ympärille syntyvä vuorovaikutus ja sen avulla luodut merkitykset. Tässä tutkimuksessa huomio kohdistetaan juuri tähän merkityksiä luovaan vuorovaikutukseen, eli lasten tiedekasvatuksen aikana tekemien havaintojen jakamiseen. Lasten havaintojen jakamista tutkimalla voidaan saada opettajille ja muille tiedekasvatusta toteuttaville lisätietoa siitä, kuinka vuorovaikutusta ja sitä kautta lasten oppimisprosessia voidaan entistä paremmin tukea.

Tämän tutkimuksen pyrkimyksenä on tuoda uutta tietoa siitä, miten ja kenelle lapset jakavat tiedekasvatuksen tutkimustoiminnassa tekemiään havaintoja. Tutkimus tarkastelee varhaisiän tiedekasvatusta sosiokulttuurisesta näkökulmasta varhaiskasvatuksen institutionaalisessa kontekstissa. Tavoitteena on myös tuottaa uutta tietoa siitä, miten päiväkodin institutionaaliset käytännöt ja fyysinen ympäristö vaikuttavat havaintojen jakamisen yhteydessä tapahtuvaan vuorovaikutukseen.

Tutkimuksessa tarkastelen lasten havaintojen jakamista ja siihen liittyvää vuorovaikutusta sosiokulttuurisesta näkökulmasta. Analyysissä hyödynnän Rogoffin (1995) sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta, joista keskitytään erityisesti kontekstuaalisiin ja yksilöiden välisiin prosesseihin. Tutkimuksen videoaineisto on kerätty osana Monilukutaitoa opitaan ilolla (MOI) -kehittämisohjelmaa.

2 Teoreettinen viitekehys

Tässä luvussa esittelen tutkimuksen teoreettisen viitekehysten. Alussa on lyhyt katsaus varhaisiän tiedekasvatukseen, mitä sillä tässä tapauksessa tarkoitetaan ja millaista toimintaa se sisältää. Toisessa alaluvussa käsitellään oppimisen sosiokulttuurista teoriaa, jonka jälkeen tiedekasvatusta tarkastellaan tästä näkökulmasta. Analyysissä apuna käytettävää sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta käsittelem alaluvussa 2.4, ja lopuksi tarkastellaan vielä vuorovaikutukseen ja sen tutkimukseen liittyviä seikkoja.

2.1 Varhaisiän tiedekasvatus

Tiedekasvatuksen määrittely suomen kielellä ei ole aivan yhtä luontevaa kuin englanniksi. Englannin kielellä sana "science" assosioituu lähemmin juuri luonnontieteisiin, ja esimerkiksi Helsingin Yliopiston luonnontieteellinen tiedekunta onkin käännetty englanniksi "Faculty of science". Kielitoimiston sanakirjan (2018) mukaan sana tiede määritellään ilmiöiden ja niiden välisten suhteiden järjestelmälliseksi ja kriittiseksi tutkimiseksi sekä tutkimuksen avulla saatujen tietojen järjestelmälliseksi kokonaisuudeksi. Sanakirja luettelee esimerkeiksi humanistiset ja tekniset tieteet. Opetus- ja kulttuuriministeriön (2014) määritelmän mukaan tiedekasvatus on tiedeosaamisen vahvistamista ja koulutuksen avulla hankittua perusosaamista, jossa keskeistä on tieteenaloihin liittyvä tietämys sekä oppimisen ja ajattelun taidot. Määritelmän mukaan tiedeosaaminen on kiinnostusta ja kykyä hankkia, käsitellä ja arvioida uutta tietoa sekä seurata tieteellistä kehitystä. Varhaisiän tiedekasvatuksen pääasiallinen tavoite ei ole luonnontieteellisten tietojen opetteleminen, vaan keskeistä on tutkimisen ja ajattelun taitojen harjoittelu (Vartiainen 2016; Kuhn, Black, Keselman, & Kaplan 2000; Harlen, 2014). Pramlingin ja Pramling Samuelssonin (2010) mukaan varhaisiän tiedekasvatuksen tavoite ei ole, että lapsi oppii ymmärtämään käsitteitä kuten vaikkapa Arkhimedeen laki, vaan että lapsi tulee tietoiseksi näiden käsitteiden olemassaolosta, ja pääsee näin lähemmäksi "tieteen kielen" oppimista (ks. myös Bulunuz, 2013). Varhaisiän tiedekasvatuksessa ei ole keskeisintä tieteellisten ilmiöiden selittäminen oikein vaan käsitys siitä, että erilaisia luonnontieteellisiä ilmiöitä voidaan kielellisesti selittää (Pramlingin ja Pramling Samuelsson, 2010). Tässä tutkimuksessa tiedekasvatuksella tarkoitetaan tieteelliseen lukutaitoon ja tiedeosaamiseen liittyvien taitojen harjoittelua, kuten tieteellisen tutkimusprosessin harjoittelua luonnontieteisiin, kuten biologiaan, fysiikkaan, kemiaan, maantieteeseen, geologiaan tai tähtitieteeseen liittyvän toiminnan kautta.

Varhaisiän tiedekasvatuksen tarpeellisuudelle löytyy monia perusteita. Tieteellisen ajattelun kehittyminen alkaa lapsuudessa, ja se voidaan nähdä kykynä koordinoita kognitiivisesti teorian ja käytännön suhdetta. 4-vuotiaalla lapsella katsotaan olevan valmiuksia käsitellä hieman monimutkaisempia teorian ja todisteiden välisiä suhteita. (Kuhn & Pear-sall, 2000.) Pramlingin ja Pramling Samuelssonin (2010) mukaan tiedekasvatuksen avulla voidaan luoda pohjaa oppimiselle ja kiinnostukselle, vaikka lapsi ei ikänsä ja kehityksensä puolesta vielä olisikaan valmis oppimaan tieteellisiä käsitteitä. Vartiainen ja Kumpulaisen viimeaikaisissa tiedekasvatusta koskevissa tutkimuksissa (2020, 2019a, 2019b) tiedekasvatusta on tarkasteltu monilukutaidon näkökulmasta. Tieteellinen lukutaito on yksi monilukutaidon osa-alue, jolla tarkoitetaan yksilön kykyä osallistua tiedettä koskeviin yhteiskunnallisiin keskusteluihin sekä ymmärrystä oman toiminnan vaikutuksesta ympäristöön (Kumpulainen ym., 2018). Tieteelliselle lukutaidolle on kuitenkin myös muita, erilaisia selityksiä, minkä ongelmallisuutta Vartiainen ja Kumpulainen (2019a) ovat käsitelleet artikkelissaan. He myös toteavat, että lapset voivat osallistua hyvin monipuolisesti tieteellisen prosessin kulkuun, kunhan heille tarjotaan siihen mahdollisuus. Osborne, Simon ja Collins (2003) ovat huomanneet, että varhaisiässä saadut positiiviset kokemukset näyttäisivät vaikuttavan kiinnostukseen luonnontieteitä kohtaan myöhemmin elämässä.

Mielikuvitus ja leikki ovat tärkeässä asemassa varhaisiän tutkivissa toimintatavoissa ja tiedekasvatuksessa (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Fleerin (2019) mukaan roolileikki tuo lapsille mahdollisuuden tietoisesti ajatella ja käsittää omia kokemuksiaan tutkimusprosessissa. Tieteellinen leikki näyttää tarjoavan mahdollisuuksia tieteellisten prosessien harjoitteluun, tieteeseen liittyvän puheen harjoitteluun sekä sukkuloida arkipäiväisten ja tieteellisten käsitteiden välillä (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Bulunuzin (2013) tutkimuksessa vertailtiin leikin kautta tapahtuvaa ja suoraan opetukseen perustuvaa varhaisiän tiedekasvatusta. Tuloksissa selvisi, että leikin kautta tiedekasvatusta saaneilla lapsilla parempi ymmärrys tieteellisistä käsitteistä kuin opettajajohtoista opetusta saaneilla, jossa opettaja antoi tietoa ja kyseli kysymyksiä. Leikillinen tiedekasvatus näyttäisi siis olevan tärkeässä asemassa, kun varhaisikäisten kehittyvää käsitystä tieteellisistä käsitteistä pyritään tukemaan. Tutkimuksen aikana lasten taidot kuvailussa, luokitte-lussa, hypoteesien ja selitysten muodostamisessa, syy-seuraussuhteen muodostami- sessa, ongelmanratkaisussa ja havaintojen muistamisessa parantuivat. Leikin kautta ta- pahtuvassa tiedekasvatuksessa lapset pääsivät osallistumaan monenlaiseen toimintaa, ja he olivat kiinnostuneita uusista toiminnoista. Lapset pääsivät tutkimaan samaa ilmiötä monesta eri näkökulmasta, ja tähän heitä kannusti opettaja käyttämällä diskurssia, johon

kuului havainnointia ja ennakko-oletusten muodostamista. Fleerin (2015b) mukaan se, mitä lapsi tekee leikissä, on kombinaatio hänen aiemmista kokemuksistaan, joita hän hyödyntää uudessa, omaa elämäänsä koskettavassa tilanteessa. Mitä rikkaampia kokemuksia lapset saavat arkielämässään, sitä monipuolisemmin he voivat käsitellä myös luonnontieteellisiä aiheita. Kollektiivisissa mielikuvituksellisissa tilanteissa erityisesti tunnepitoiset tilanteet näyttivät auttavan huomion kiinnittämisessä ja sitoutumisessa niihin tieteellisiin konsepteihin, joita tilanteessa oli tarkoitus tutkailla (Fleer, 2019).

Tiedekasvatuksen toteuttamiselle löytyy erilaisia malleja. Tämän tutkimuksen kiinnostuksen kohteena olevaa havainnointia voi tapahtua monessa kohdassa tutkimusprosessin aikana, mutta erityisesti sitä tapahtuu tietyissä vaiheissa. Harlenin (2014) mukaan tutkivassa oppimisessa on neljä vaihetta: tutkimuksen aloittaminen, datan kerääminen, johtopäätösten tekeminen sekä raportointi ja reflektointi. Analysointi, tulkitseminen ja selittäminen kuuluvat johtopäätösten tekemisen vaiheeseen. Havaintojen tekeminen on taas datan keräämistä. Havainnoinnin edistämiseksi tärkeää on tarjota rikas ympäristö havainnoitavaksi. Analyysissä tarkoituksena on luoda syvällisempää ymmärrystä, havaita tyypillisyyksiä ja yhteyksiä havaintojen välillä ja yhdistää erilaisia ideoita. Pedaste, ym. (2015) sen sijaan esittävät, että tutkivassa oppimisessa voidaan määritellä olevan viisi vaihetta: orientoituminen, käsitteiden muodostaminen, tutkimus, johtopäätökset ja keskustelu. Tässä mallissa käsityksen muodostaminen voidaan jakaa kahteen vaihtoehtoiseen osioon, kysymysten asettamiseen tai hypoteesin muodostamiseen. Tutkimusvaiheessa tutkitaan, jonka jälkeen seuraa datan tulkinta. Keskusteluosio voidaan taas jakaa reflektioon ja kommunikaatioon. Keskustelu on Pedasten ym., (2015) mukaan läsnä koko tutkimusperustaisen oppimishetken ajan, joten myös havaintojen jakamista voidaan ajatella tapahtuvan koko prosessin aikana. Vartiainen ja Kumpulainen (2020) artikkelissa leikillinen tiedeprosessi jakautuu seuraavasti: 1. orientaatio, 2. tutkiminen ja 3. johtopäätökset (Vartiainen & Kumpulainen, 2020), ja myös tämän tutkimuksen aineistona käytetyssä tiedekasvatustoiminnassa noudatetaan tätä prosessia. Havainnointia tapahtuu erityisesti tutkimisvaiheessa.

Deweyn (1953) mukaan oppimisessa keskeistä on havainnointi, aiemmat kokemukset sekä havaintojen ja kokemusten yhdistäminen. Havainnoinnin tarkoitus on muuttaa impulssi merkitykseksi. Kokemus ei yksin riitä, vaan tarvitaan esimerkiksi keskustelua, jolloin merkityksiä luodaan. Dewey esittääkin, että kaikki ihmisen kokemukset ovat luonteeltaan sosiaalisia. Yksittäiset oppimistapahtumat, olivat ne sitten kuinka innostavia tahansa, eivät riitä oppimiseen, vaan näiden tapahtumien on kytkeydyttävä toisiinsa. Havainnointi ei yksin riitä, vaan siitä oppimisen tulee jatkua havaintojen käsittelyyn, ja tässä

keskeisessä asemassa ovat aiemmat kokemukset. (Dewey, 1953). Howesin (2008) mukaan havainnointi on yksilöä kiinnostavien ilmiöiden huomaamista ja seuraamista, ja hän yhdistää tähän keskeisesti myös havaintojen dokumentoinnin. Howes (2008) tulkitsee Deweyn määritelmän niin, että mikä tahansa oppiminen valuu hukkaan, ellei oppijan huomio ole tietoisesti mukana toiminnassa. Havainnointiin kannustamalla opettaja voi ohjata lapsen mielenkiintoa syvällisempään ajatteluun, ja havainnoinnin avulla voidaan päästä pinnallisesta kiinnostuksesta kohti syvempää ilmiön tutkimista. Deweyn (1953) mukaan oppimisen kannalta tärkeintä ei olekaan itse toiminta, vaan keskeistä on juurikin toiminnan ympärille syntyvä vuorovaikutus ja sen avulla luodut merkitykset. Howesin (2008) mukaan lapset ovat luonnostaan erinomaisia havainnoijia. Harlenin (2014) mukaan tutkimusprosessissa riittävän ajan varaaminen on kenties tärkeämpää kuin mikään muu osa tutkimista. On tärkeää, että lapsella on mahdollisuus syventyä sekä halutesaansa palata havainnoimiinsa asioihin. Tässä tutkimuksessa havainnoinnilla tarkoitetaan Howesia (2008) mukaillen toimintaa, jossa yksilö suuntaa huomionsa häntä kiinnostavaan ilmiöön. Lisäksi tässä tutkimuksessa havaintojen dokumentointi (Howes, 2008) nähdään toimintana, jossa yksilö puheella tai eleillä ilmaisee tehneensä havainnon. Tutkimushenkilöiden ollessa lapsia esimerkiksi dokumentointi kirjoittamalla olisi haastavaa. Tähän määritelmään kuuluu keskeisesti se, ettei etukäteen voi tietää, millaiset ilmiöt tulevat havainnoinnin kohteeksi. Toisin sanoen ohjatun tutkimustoiminnan aikana, jossa käsitellään tiettyä ilmiötä, lapsen huomio voi suuntautua johonkin täysin toiseen ilmiöön. Varhaisiän pedagogiikalle on tunnusomaista lasten aloitteisiin tarttuminen, ja Varhaiskasvatussuunnitelman perusteissa (2018) henkilöstöltä edellytetäänkin herkkyyttä tunnistaa eri tilanteiden pedagogisia mahdollisuuksia, taitoa havaita lasten aloitteita ja muuttaa sekä suunnata toimintaa niiden mukaisesti. Näin ollen tässä tutkimuksessa katsotaan, että varhaisiän tiedekasvatuksessa havainnointi voi kohdistua muihinkin kuin juuri käsitteillä olevaan ilmiöön, mikä on itsessään arvokasta.

Tiedekasvatuksen vaikuttavuutta on myös kyseenalaistettu. Saçkesin ym., (2011) tutkimuksessa ilmeni, että varhaiskasvatuksessa saadulla tiedekasvatuksella ei ollut vaikutusta lapsen myöhempään menestykseen luonnontieteissä. Tämä saattaa johtua siitä, että suuri osa opettajista raportoi tiedekasvatusta olevan korkeintaan tunnin verran viikossa. Myös opettajien vähäinen luonnontieteiden substanssiosaaminen saattaa vaikuttaa tiedekasvatuksen laatuun ja määrään sekä biologian painotukseen fysikaalisten tieteiden kustannuksella. Saçkesin ym. (2011) mukaan näyttää siltä, että opettajilla ei ole riittävää kompetenssia varhaisiän tiedekasvatuksen toteuttamiseen. Tutkimuksessa noin 88% opettajista ilmoitti opettavansa luonnontieteitä viikoittain, mutta vain noin 45% il-

moitti käyttävänsä yhtä usein tiedevälineitä. Se, mitä opettajat pitävät tiedekasvatuksena, ei siis välttämättä kuitenkaan ole tutkimuksen mukaan vaikuttavaksi tiedekasvatukseksi luettavaa. Saçkes ym. (2011) ehdottavatkin, että opettajien tietoja luonnontieteistä ja tiedekasvatuksesta tulisi parantaa. Tun (2006) mukaan opettajat eivät tarjoa riittävästi tiedekasvatusta eivätkä usein myöskään havaitse opettavaisia hetkiä. Tun tutkimuksessa satunnaista ja hetkessä tapahtuvaa tiedekasvatusta ei havaittu lainkaan. Vain noin puolessa tutkituista luokkahuoneista oli lapsille tarjolla ”tiedealue” ja tiedemateriaaleissa oli puutteita. Näin lasten mahdollisuudet kehittää tieteellistä ymmärrystään heikkenevät. Opettajien osaamisesta ja kokemuksista liittyen varhaisiän tiedekasvatukseen löytyy melko paljon tutkimusta (esim. Eckhoff 2017; Fler 2006; Piasta, Logan, Pellatti, Capps & Petrill, 2015; Kim & Kim 2016).

Kuten aiemmin on todettu, suomalaisessa varhaiskasvatuksessa tutkivaa toimintaa on vähän. Varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat eivät välttämättä koe olevansa vahvoilla tiedekasvatuksessa, sillä esimerkiksi omaa luonnontieteellistä osaamista ja tietoa ei koeta riittävän vahvaksi (Fler, 2006). Kim & Kim (2016) huomasivat, että opettajien huoli liittyen tiedekasvatukseen liittyy usein toiminnan ja materiaalien suunnitteluun, tutkivan toiminnan opetusmetodeihin, riittämättömiin tietoihin varhaisiän tiedekasvatuksesta ja yksinkertaisesti välttelevään suhtautumiseen tiedettä kohtaan. Kalleryn ja Psillosin (2001) mukaan varhaiskasvatuksen opettajien sisältötietous varhaiskasvatuksessa käsiteltäviin luonnontieteisiin liittyviin asioihin liittyen on rajoittunutta. Opettajilla saattaa olla myös vanhentuneita tai vääriä käsityksiä liittyen luonnontieteelliseen tietoon. Opettajan rajoittunut luonnontieteellinen sisältötietous vaikuttaa laadukkaaseen opetukseen, esimerkiksi sen suunnitteluun, sisällön esittelyyn, opettajan esittämiin kysymyksiin sekä ymmärrykseen lasten ennakkokäsityksistä. Vaikutus on myös siihen, miten opettajat reagoivat lasten tiedekysymyksiin. Toisaalta Flerin ja Hedegaardin (2010) mukaan opettajien tietous tieteellisistä käsitteistä on korkea, mutta opettajat eivät aina tuoneet tieteellisiä käsitteitä näkyväksi lapsille. Luonnontieteellinen sisältötietous ei kuitenkaan ole ainoa merkitsevä asia: Anderrson ja Gullberg (2014) havaitsivat tutkimuksessaan, että muutkin kuin ainekohtainen sisältötieto on hyödyllistä opettajalle varhaisiän tiedekasvatuksen toteuttamisessa. Tärkeää on tarkastella ja hyödyntää lasten aikaisempia kokemuksia, huomioida yllättäviä tapahtumia, kysyä lapsia haastavia ja lisätutkimuksiin innostavia kysymyksiä sekä läsnäolo ja lasten sekä heidän selityksiensä kuunteleminen. Opettajan ei tarvitse tarjota lapselle ”oikeita vastauksia” kaikkiin kysymyksiin, vaan ohjata kysymykset tutkimiseksi ja keskusteluksi tieteellisestä ilmiöstä. Crawfordin ym. (2000) mukaan opettajan suppeampi tieteenalakohtainen tietämys voi jopa johtaa siihen,

että opettaja ottaa useammin kanssa-tutkijan roolin kuin ”tieteellisen auktoriteetin” aseman.

Tiedekasvatusta on tutkittu huomattavasti vähemmän kulttuurisesta tai sosiaalisesta näkökulmasta, kuin kognitiivisesta näkökulmasta (Lemke, 2001). Myös Fleerin (2014) mukaan tiedekasvatuksen tutkimuksessa on liiaksi keskitytty yksilön ajattelun prosesseihin, joista tulisi siirtyä tarkastelemaan lasta kulttuuri-historiallisena, ajattelevana ja oppivana toimijana, joka on aina suhteessa sosiaaliseen ja materiaaliseen ympäristöönsä, ja jossa opettajalla on merkittävä rooli. Sosiokulttuurisesta näkökulmasta tiedekasvatusprosessia voidaan tarkastella kokonaisuutena siinä kontekstissa, jossa se tapahtuu. Lisäksi tässä näkökulmassa huomioidaan yksilöiden välinen vuorovaikutus, mikä on keskeistä, sillä varhaiskasvatus on ryhmäkasvatusta, jossa paikalla on aina useita lapsia. Tätä kautta tiedekasvatuksen käytäntöjä voidaan kehittää, ja pyrkiä toteuttamaan yhä laadukkaampaa ja vaikuttavampaa tiedekasvatusta.

2.2 Oppiminen sosiokulttuurisesta näkökulmasta

Tässä tutkimuksessa tiedekasvatusta tarkastellaan sosiokulttuurisessa viitekehyksessä, joka pohjautuu Lev Vygotskyn teorioihin. Sosiokulttuurisen tutkimuksen keskiössä on ihmisen toiminnan tutkimus. Tutkimuksen tavoite on tulkita ihmisen toiminnan ja sen kulttuurisen, historiallisen ja institutionaalisen kontekstin yhteyttä, jossa toiminta tapahtuu. (Wertsch, Río & Alvarez, 1995.) Perinteisesti lapsia tutkittaessa on pyritty löytämään universaaleja säännönmukaisuuksia lapset kehitykselle, vaikka eri kulttuureissa lapsilta odotetaan hyvin erilaisia asioita eri ikäisinä. Ihmisen osaaminen riippuu hyvin usein siitä, miten haluttu toiminta näyttäytyy hänen yhteisössään tai kulttuurissaan. Erityisen ongelmalliseksi universaalien teorioiden kehittäminen on tullut silloin, kun pelkästään eurooppalaisissa tai eurooppalais-amerikkalaisissa yhteisöissä tehdyistä tutkimuksista on tehty kaikkia maailman ihmisiä koskevia yleistyksiä. (Rogoff, 2003.)

Oppimista ja kehitystä sosiokulttuurisesta näkökulmasta tarkastelivat ensimmäisenä Lev Vygotsky ja hänen kollegansa Venäjällä 1920- ja 30-luvuilla, mutta teoria tuli laajemmin käyttöön vasta vuosikymmeniä myöhemmin. Lähtökohtana tälle näkökulmalle on, että ihmisen toiminta tapahtuu aina kulttuurisessa kontekstissa ja sitä välitetään psykologisilla välineillä, kuten kielellä ja muilla symbolijärjestelmillä, ja näitä kahta ymmärretään parhaiten tarkastelemalla niiden kehitystä. (John-Steiner & Mahn, 2011, ks. myös Säljö, 2001.) Sosiokulttuurisessa lähestymistavassa lapsen kehitystä ja oppimista ei nähdä ainoastaan yksilön sisäiseksi tapahtumaksi, johon vaikuttaa pääasiassa lapsen ikä, vaan oppiminen tapahtuu suhteessa siihen sosiaaliseen ja fyysiseen ympäristöön, jossa yksilö elää (Fleer & Hedegaard, 2010; myös John-Steiner & Mahn, 2011). Oppiminen tapahtuu sekä yhteisöllisellä että yksilöllisellä tasolla, ja se on aina erilaista eri aikakausina ja erilaisissa kulttuurisissa konteksteissa. Voidaankin ajatella, että oppiminen on yksilön ympäristöön ja kulttuuriin kuuluvien ajattelun ja käytännön toiminnan suorittamisen keinojen oppimista. (Säljö, 2001; myös John-Steiner & Mahn, 2011.) Jaamme ajatuksia ymmärryksestämme, vastaamme ja rakennamme muiden ajatusten päälle ja siten syvennämme taitojamme ja ymmärrystämme maailmasta, jolloin oppimisprosessi tapahtuu (Taylor, 2014). Tässä oppimisprosessissa viestintä on keskeisessä osassa, sillä viestinnällisten prosessien kautta yksilö omaksuu tietoja ja valmiuksia (Säljö, 2001). Vygotskyn (1978) mukaan oppiminen on välttämätön osa inhimillisten, kulttuurisesti järjestyneiden psykologisten toimintojen kehitystä. Oppiminen itsessään ei ole kehitystä, vaan siitä seuraa kehitystä.

Vygotskin teorioiden vahvuus piilee siinä, että niissä huomioidaan tiedon rakentumisessa yksilölliset sekä yhteisölliset prosessit ja niiden keskinäinen riippuvuussuhde. Toisin kuin aikansa vallitsevassa näkemyksessä, jossa jaettiin tiukasti yksilön ulkoiset ja sisäiset tapahtumat, Vygotski käsitteellisti kehityksen sosiaalisesti jaettujen toimintojen muuttumisen edelleen sisäisiksi prosesseiksi. (John-Steiner & Mahn, 2011.) Vygotskyn (1978) mukaan sisäistämisprosessissa ulkoinen toiminta muuttuu sisäiseksi, eli lapsen kulttuurisessa kehityksessä kaikki tapahtuu aluksi vuorovaikutuksessa ennen kuin lapsi yksilöllisesti oppii nämä asiat. Hänen mukaansa kaikki korkeat toiminnot (higher functions) saavat alkunsa ihmisten välisestä vuorovaikutuksesta. Sisäistäminen voi tapahtua suoran opetuksen tai luovemman, yhdessä tapahtuvan oppimisen seurauksena. Yksilö rakentaa uutta tietoa sen mukaan, kun hän työstää sosiaalisessa toiminnassa saatuja ja sisäistettyjä asioita (John-Steiner & Mahn, 2011). Vygotskyn teorioissa keskiössä on näkemys siitä, että yksilöidenvälisen tason ilmiöt, eli intersubjektiiviset ilmiöt, siirtyvät yksilön sisäisen tason ilmiöiksi, intrasubjektiivisiksi. Prosessin seurauksena yksilö oppii vähitellen säätelmään itseään, ja kielellä on tässä prosessissa tärkeä asema. (Alanen, 2000.)

Vygotskyn (1978) mukaan yhdessä muiden ihmisten kanssa tehtävät toiminnot voivat kertoa lapsen kehityksestä jopa enemmän kuin mitä hän osaa tehdä yksin. Vygotskyn merkittävä teoria onkin lähikehityksen vyöhyke, joka perustuu juuri lasten muiden avustuksella osaamiin taitoihin, joita Vygotsky (1978) kuvaa ”alkioasteella oleviksi”, kun taas lasten itsenäisesti osaamat taidot ovat jo kehittyneitä. Varsinainen kehitystaso kuvaa siis nykyhetkeä, lähikehityksen vyöhyke tulevaisuutta ja sitä mihin suuntaan kehitys on menossa. Oppiminen käynnistää lapsen sisäisiä prosesseja, jotka toimivat ainoastaan, kun lapsi on vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa. (Vygotsky, 1978.) Esimerkiksi tiedekasvatuksessa lapsi voisi oppia aktiivisesti havainnoimaan, kun saa aluksi toimintaan mallin aikuisilta tai muilta lapsilta. Pieni lapsi tarvitsee muita oppiakseen, ja vasta kasvaessaan hän voi ottaa enemmän vastuuta omasta oppimisestaan.

Lapsi kasvaa sekä yksilönä että yhteiskunnan jäsenenä (Hedegaard, 2008). Instituutio voidaan määritellä vakiintuneeksi ja toistuvaksi sosiaaliseksi käytännöksi ja toimintataksiksi, jota uusinnetaan ja ylläpidetään yhteiskunnassa ja joka näyttäytyy itsestään selvänä osana yhteiskuntaa. Instituutioita ovat esimerkiksi parisuhde ja perhe. (Alasuutari, 2009.) Lapsi kehittyy osana institutionaalisia käytäntöjä, jotka koostuvat kommunikaatiosta ja jaetuista toiminnoista (Hedegaard, 2008; Lemke, 2000), ja lapsen kognitiivinen kehitys tulee nähdä tapahtuvan sosiaalisessa vuorovaikutuksessa muiden ihmisten

kanssa, jotka ovat paremmin selvillä kulttuurisista välineistä, kuten kielestä (Vygotsky, 1978). Yksilöiden toimet ja sosiokulttuuriset instituutiot ja käytännöt muodostavat toisensa, eikä niitä siksi voi tarkastella erillisinä (Rogoff, Baker-Sennett, Lacasa & Goldsmith, 1995). Kun oppimista lähestytään sosiokulttuurisesta näkökulmasta, täytyy ottaa huomioon konteksti, ihmisten väliset suhteet, kulttuuri ja toiminta, johon lapset osallistuvat, sekä lisäksi heidän käyttämänsä välineet ja artefaktit. Kehitys ja jaettu ymmärrys syntyvät yhteisessä toiminnassa muiden ihmisten kanssa. (Robbins, 2005; Rogoff & Chavajay, 1995.) Vuorovaikutukseen osallistujat sekä rakentavat sosiaalisia rakenteita, että luottavat niiden olemassaoloon ja perustavat toisille osoitetun toimintansa muotoilun niille. (Stevanovic, 2016.) Lapsen osallistuminen varhaiskasvatuksen käytäntöihin johtaa erilaiseen toimintaan kuin osallistuminen vaikkapa perheen käytäntöihin, sillä näiden instituutioiden käytännöt tarjoavat erilaiset olosuhteet oppimiselle (Hedegaard, 2008). Instituutioissa on erilaisia rooleja, ja ihmiset sijoittuvat eri asemiin. Instituutioilla on oma itsestään selvä järjestys, joka vaikuttaa sen ympäristöön ja toimijoihin. Näillä järjestyksillä ja toimintatavoilla instituutiot mahdollistavat tietynlaisen toiminnan ja toisaalta rajoittavat toisia toimia. (Alasuutari, 2009.)

On tärkeää kysyä, millaiset institutionaaliset käytännöt vallitsevat missäkin tilanteessa. Millaisia institutionaalisia käytäntöjä vallitsee esimerkiksi päiväkodeissa? Mitä käytännöt sallivat lapsille ja mitä ne taas rajoittavat? Institutionaaliset käytännöt, jotka konkretisoituvat opettajan järjestämässä toiminnassa, muodostavat sen minkä lapsilla on mahdollisuus huomioida ja kokea. (Fleer, 2008b.) Yhteiskunnassa lapsia ei vain hallita, vaan lapset hallitsevat omaa jokapäiväistä elämäänsä. Esimerkiksi päiväkodissa valtaa eivät käytä vain aikuiset, vaan se on myös lasten toimijuuden paikka. (Markström & Halldén, 2009.) Lapset tunnistavat eri genret ja mukauttavat omaa toimintaansa osallistuessaan erilaisiin toimintoihin (Rogoff & Chavajay, 1995), ja lapset myös tuottavat omaa toimintaa näissä prosesseissa (Hedegaard, 2008). Lapsilla on erilaisia strategioita, joiden avulla he neuvottelevat sosiaalisesta järjestyksestä, käsittelevät sääntöjä ja pitävät huolta autonomiastaan. Tällä tavoin he ovat osana sosiaalisen ja kulttuurisen rakennusprosessia. (Markström & Halldén, 2009.) Vartiaisen ja Kumpulaisen (2019a) mukaan myös tieteen kontekstissa voidaan tarjota lapsille mahdollisuuksia osallisuuteen ja toimijuuteen. Sosiokulttuurisesta näkökulmasta ei siis pyritä tarkastelemaan kontekstista irrotettuja yleistyksiä ihmisen ajattelusta, toiminnasta ja tehdystä tehtävästä, vaan suhteessa prosesseihin, joihin ihmiset osallistuvat. (Rogoff & Chavajay, 1995.) Institutionaalisuutta rakennetaan toiminnalla (Tainio, 2007), ja lapsen toiminta on nähtävä sekä suhteessa institution traditioihin, että hänen itse tuottamiinsa toimintoihin. (Hedegaard, 2008.) Sillä, miten lapsi on osallisena erilaisissa institutionaalisissa toiminnoissa, voi olla vaikutusta

hänen kehitykseensä ja kasvuunsa. Usein lapsen toiminta on suuntautunut siihen, että hän osallistuu onnistuneesti instituution käytäntöihin. Aikuiset arvioivat lapsen taitoja ja motiiveja suhteessa siihen, mikä heidän näkemyksensä on kyseisen instituution käytäntöihin osallistumisen tavoitteista. Kun lapset osallistuvat käytäntöihin, heidän osallisuutensa ja toimintansa on suuntautunut tiettyjen tavoitteiden saavuttamiseen, ja heitä arvioidaan suhteessa siihen, miten he näitä tavoitteita saavuttavat. (Hedegaard, 2008.)

Lehtisen (2009) mukaan päiväkodin toimintaympäristön rakenteelliset tekijät voivat rajata toimintaa. Toiminnan konteksti toisaalta luo toiminnalle mahdollisuuksia ja toisaalta rajaa niitä. Lehtinen (2009, 110) toteaaakin, että ”lasten toiminta muotoutuu ja toteutuu aina sosiokulttuurisena ja tilanteellisena”. Toimintakulttuuri määrittelee toiminnan ehdot, vaikka itse toiminta muodostuu lasten oman aktiivisuuden tuloksena. Brotheruksen (2004) mukaan instituutiolla on vaikutusta esiopetuksen toimintakulttuuriin. Esimerkiksi aika-tila-polut jäsentävät toimintaa, ja fyysinen paikka sekä työjärjestys ovat tarkasti määriteltäviä. Monet toiminnot sijoittuvat aikaan ja paikkaan toimintakulttuurin traditioon muotoutuneina itsestäänselvyyksinä, joita ei kyseenalaisteta lasten tai aikuisten toimesta. Rutiinit toisaalta tuovat lapsille myös turvallisuuden tunnetta.

Sen lisäksi että poliittiset päätökset luovat edellytyksiä ja rajoituksia päiväkotien toiminnalle, myös päiväkodissa työskentelevät luovat omalla toiminnallaan ehtoja lasten toiminnalle päiväkodissa. Sekä rakenteiden että sisällön tasolla voidaan luoda ehtoja lapsen toiminnalle. (Karila, 2009.) Päiväkodissa on esimerkiksi monia käytäntöjä, jotka vaikuttavat lapsen ruumiillisuuteen. Lapsilta odotetaan tietynlaista ruumiin hallintaa kulloisenkin tilanteen mukaan. Päiväkodin ruumiillisia käytäntöjä ovat myös lasten omat istumapaikat sekä erilaisiin järjestyksiin asettuminen. Lasten istumajärjestykseen asettaminen on osa hallinnan tapoja, vaikka istumiseen lapsilla liittyykin oheistoimintaa ja sivumerkityksiä. Sosiaalinen järjestys määrittää sen, mitä voi tehdä ja kenen luvalla, päiväkodin käytännöt vaikuttavat kaikkien toimijoiden mahdollisuuksiin. (Kuukka, 2009.) Onkin esimerkiksi huomattu, että vapaan toiminnan aikana lapsilla on enemmän päätösvaltaa kuin ohjatussa toiminnassa, jolloin aikuinen päättää toiminnasta (Brotherus, 2004). Päiväkodin sosio-spatiaalisiin käytäntöihin vaikuttaa muun muassa lasten ikä. Päiväkodissa on tiloja, joissa lasten oleilu on vapaampaa, esimerkiksi piha, ja paikkoja, joissa oleilua puolestaan rajoitetaan. Myös työntekijöiden työajat vaikuttavat sosio-spatiaalisiin käytänteisiin. (Rutanen, 2012.) Kulttuurinen perintö vaikuttaa päiväkodin leikkitilojen pedagogiseen rakentamiseen, eikä fyysisiä tuloja välttämättä rakenneta uudelleen tai-

tojen kehittymisen tai mielenkiinnon kohteiden mukaan. Leikkitilojen käyttöä ei myöskään aina opeteta lapsille. (Brotherus & Kangas, 2018.) Kasvatusinstituutioita tarkasteltaessa fyysisiin tiloihin onkin syyttä kiinnittää huomiota (Alasuutari, 2009).

2.3 Varhaisiän tiedekasvatus sosiokulttuurisesta näkökulmasta

Herrenkohl ym. (1999) katsovat tiedeoppimisen olevan sosiaalinen prosessi, jossa säistetään tiedeyhteisön konventioita, tapoja ja arvoja. Nämä eivät ole itsestäänselvyyksiä, ja tieteellisen päättelyn oppimisessa lapset tarvitsevat paljon tukea. Kun tiedettä ja tiedekasvatusta tarkastellaan sosiokulttuurisesta näkökulmasta, tulee keskiöön näkemys siitä, että tiede, tiedekasvatus ja -opetus, sekä niiden tutkimus ovat sosiaalista toimintaa, jota määrittävät institutionaaliset ja kulttuuriset raamit. Tällöin tarkastelussa huomioidaan erityisesti sosiaalinen vuorovaikutus. Itse tieteestä ja tieteen tekemisestä ei voi erottaa niihin liittyvää sosiaalista vuorovaikutusta. (Lemke, 2000.)

Alanen (2000) kirjoittaa, että Vygotskyn mukaan lapsilla on kahdenlaisia käsitteitä, joka-päiväisiä ja tieteellisiä, joista ensimmäiset ovat spontaaneja ja jälkimmäiset taas esimerkiksi aikuisten koulussa opettamia käsitteitä. Lasten ymmärrys tieteellisistä käsitteistä muuttuu iän myötä. Pienet lapset saattavat inhimillistä erilaisia ilmiöitä, kuten että ”pilvet tekevät sadetta” (Saçkes, Trundle & Smith, 2015.) Fler (2015) toteaa, että kulttuuri-historiallisessa konseptissa tiedon ei ajatella varastoituvan vain yksilön päähän, vaan se levittäytyy ihmisten kesken, kun he ovat mukana tieteellisessä ajattelussa eri yhteiskunnan tasoilla. Lapsi ei kehity tyhjiössä, vaan on syytä kiinnittää huomiota myös siihen sosiaaliseen kanssakäymiseen, jota tapahtuu, kun yksilöt ryhtyvät keskustelemaan jostakin luonnontieteiden aihealueesta. Minerin (1992) tutkimuksessa havaittiin, että vuorten lähellä asuvat lapset ymmärtävät veden kiertokulkua aavikolla asuvia lapsia paremmin, sillä he luultavasti saavat enemmän veden kiertokulkuun liittyviä kokemuksia arkipäiväisessä elämässään. Lasten asuinpaikka sekä siihen liittyvät kulttuurinen ja sosiaalinen konteksti näyttää siis vaikuttavan lasten ymmärrykseen tieteellisistä ilmiöistä, kuten muuhunkin oppimiseen, kuten myös Vygotski on esittänyt (John-Steiner & Mahn, 2011).

Tuottaakseen tieteellistä diskurssia spontaanisti lasten on koettava olevansa jossain roolissa tiedetoiminnassa (Jurow & Creighton, 2005). Opettajien tulee huomioida lasten mielikuvitus opetuksessa, sillä mielikuvitus on tärkeässä osassa ongelmien ratkaisemisessa sekä oppimisessa ja merkitysten rakentamisessa varhaisiässä. (Caimanin ja Lundegårdin, 2018; ks. myös Jurow & Creighton, 2005). Leikin ja mielikuvituksen merkitystä varhaisiän tiedekasvatuksessa on avattu Varhaisiän tiedekasvatus-luvussa. Opettajan tulee organisoida oppimistilanteet siten, että lapset positioivat itsensä tutkijoiksi ja tätä

kautta kokevat osallisuutta toimintaan. Spontaanin tieteellisen diskurssin tuottamisessa ovat avuksi myös opettajan esittämät kysymykset sekä mallin näyttäminen tutkimuksen tekemisessä ja tieteellisessä puhetavassa. (Jurow & Creighton, 2005.) Esimerkiksi tämän tutkimuksen aineistossa kuvatussa tiedekasvatuprosessissa lasten siirtymää tutkijan rooliin tuettiin muun muassa sorminuken ja erilaisten tutkimusvälineiden avulla. Kun koko lapsiryhmä toimii tieteellisen diskurssin sisällä, opettaja voi tarjota mahdollisuuksia oppia sanallistamaan päättelyään, yhdistämään havaintoja väitteisiin, sekä ajattelemaan systemaattisesti. Osallistuessaan ryhmän tieteelliseen diskurssiin, opettajat ja lapset tuottavat yhdessä hyväksyttäviä tapoja ymmärtää ja puhua tieteestä. Uudelleensanoittamalla lasten puhetta opettaja voi rohkaista lapsia vastaamaan, ohjata keskustelua ja korostaa kollektiivisen tiedon tuottamisen merkitystä. Tällä tavalla opettaja voi tukea lasten tieteellisen ajattelun ja puhumisen kehittymistä. (Jurow & Creighton, 2005).

Hadzigeorgiou (2001) mukaan tieteelliset kokeilut tai havainnoinnin ja hypoteesien tekemisen opettelu eivät välttämättä yksin luo yksilön suhdetta tieteeseen. (Peterson & French, 2008.) Opettajalla on kuitenkin merkittävä rooli lasten saattamisessa kohti tiedemaailmaa, ja hän on malli sille, kuinka ajatella ja toimia tieteiden konventioiden mukaisesti (Jurow & Creighton, 2005). Käyttämällä tieteellistä kieltä opettaja voi ohjata lasten huomiota kohti tieteellisiä käsitteitä (Bulunuz, 2013) ja edesauttaa näin lasten käsitteellisten muutosten tapahtumista (Fleer, 1995). Opettaja voi omalla puheellaan, käyttämällä tiettyjä ilmaisuja ja termistöä, avoimia kysymyksiä ja ihmettelevää puhetta, pyrkiä vakiinnuttamaan haluttua puheen genreä. Opettajat voivat kannustaa lapsia selittävään kielenkäyttöön havaintojen ja ennusteiden avulla. Kutsumalla lapset tekemään havaintoja, opettaja tarjoaa mahdollisuuden mallintaa selittävää kielenkäyttöä. (Peterson & French, 2008.) ”Tiedepuhe” voidaan ymmärtää lasten tapana käyttää tieteellisiä käsitteitä, tieteellisten prosessien kuvailuna ja suunnitteluna sekä tulosten esittelemisenä ja arvioimisena (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Fleerin (2017) tutkimuksessa kävi ilmi, että opettajan jatkuva ääneen kuvittelu ja ihmettely tuki tieteellisen narratiivin muodostumista. Tutkimuksessa ihmettely ei kummunnut lapsista itsestään, vaan sitä tuotettiin sosiaalisesti, kun opettaja puhui toistuvasti ympäristöstä, tapahtumista ja annetuista tehtävistä. Ihmettelevä puhetapa oli tarpeen mielikuvituksellisten tilanteiden tavoitteisiin. Kollektiivinen ihmettely näytti myös muuttavan lapsille arkiset tilanteet tieteellisiksi tapahtumiksi. Fleerin (2019) mukaan ihmettelevä puhetapa auttaa laajentamaan kuvitteellisen leikkitalteen ulottuvuutta. Lapset oppivat tieteellisiä käsitteitä leikin kautta, ja leikkilinen oppiminen on hyvä keino edistää oppimista. Tieteellinen diskurssi, eli ihmettely ja kuvittelu ovat keskeisiä elementtejä imaginary play- pedagogiikassa. Lasten toimintaan ja ajat-

teluun keskittyvällä vuorovaikutuksella sekä antamalla lapsille uusia ehdotuksia kokeiltavaksi opettaja voi edesauttaa oppimista, kun taas annetun tehtävän suorittamiseen keskittyvä ja vuorovaikutuksesta pidättäytyvä toiminta ei edesauta oppimista. (Fleer 1995.) Lisäksi Siryn ja Kramerin (2011) mukaan keskustelemalla lasten kanssa opettaja saa opetuksen suunnittelun tueksi tietoa lasten sen hetkisistä ajatuksista ja oppimisesta.

Lapset osallistuvat tieteelliseen puheeseen sekä keskustellessaan keskenään että osallistuessaan yhteiseen toimintaan (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Frenchin (2008) tutkimuksen mukaan jo 3-4-vuotiaat lapset voidaan varhaiskasvatuksessa sitouttaa tieteelliseen selittävään puheeseen ja tutkimiseen. Aikuisen tuella pienetkin lapset voivat osallistua monitahoiseen, yhteistyössä tapahtuvaan keskusteluun, johon kuuluu ennusteiden tekemistä, havainnointia ja selitysten muodostamista. Opettajan ja lapsen välisen vuorovaikutuksen lisäksi vertaisvuorovaikutuksen huomioiminen opetuksessa on tärkeää. Siry ja Kremer (2011) havaitsivat, että vertaisvuorovaikutus tarjosi lapsille mahdollisuuksia oppia yhdessä sekä toisiltaan muodostaessaan yhdessä tieteellisiä käsitteitä. He käsittelevät tieteen oppimista sosiaalisessa kanssakäymisessä tapahtuvana, kulttuurisesti neuvoteltuna tapahtumana, jossa lasten kokemukset ovat keskeisessä asemassa tieteellisten käsitteiden merkitysten muodostamisessa. Myös ystävistä on havaittu olevan hyötyä oppimiselle ja motivaatiolle (esim. Ladd, 1991; Willard, 1994; Ladd ym., 2014). Yhteisessä keskustelussa lapset oppivat toisiltaan ja toistensa kanssa sekä muodostavat yhdessä teorioita ilmiöstä, sekä muokkaavat omia näkemyksiään (Siry & Kremes, 2011). Fleerin (2013) tutkimuksessa kollektiivisessa toiminnassa lapset ja opettaja loivat tieteellistä merkitystä arkipäiväisille tapahtumille. Kun lasten kanssa toteutettiin mielikuvituksellista ja leikillistä tutkimistoimintaa, he kehittivät herkkyyden tunnistaa tieteellisiä seikkoja heidän jokapäiväisessä elämässään. Lasten tieteellinen tietoisuus siis kehittyi. Lasten ”tieteellisen repertuaarin” laajentaminen voi tuoda lapsille lisää työkaluja tarkastella erilaisia ilmiöitä tieteellisin tavoin. Lasten osallisuutta tukeva pedagogiikka voi kannustaa lapsia kokemaan itsensä aktiivisin toimijoina sosiaalisesti muotoutuneen tieteellisen lukutaidon rakentajina (Vartiainen & Kumpulainen, 2019a). Jurowin ja Creightonin (2005) tutkimuksessa opettaja esimerkiksi tarttui lapsen arkielämän havaintoon ja otti sen mukaan tieteelliseen keskusteluun, mikä laajensi lasten ”tieteellistä repertuaaria” eli mahdollisuutta pohtia ideoitaan tieteellisestä näkökulmasta. Liittämällä tieteellisen käsitteet lapsen arkiseen elinpiiriin voidaan edesauttaa tieteellisten käsitteiden oppimista (Fleer, 1995).

Opettaminen voidaan siis sosiokulttuurisesta näkökulmasta nähdä yhdenvertaisten osallistumismahdollisuuksien tarjoamisena kaikille oppilaille, jotta jokaisella on mahdollisuus

osallistua yhteiseen vuorovaikutukseen (Brown, 2007). Lasten käsitykset eivät helposti muutu opettajajohtoisessa suorassa ohjauksessa, jossa lapsille kerrotaan luonnontieteellisiä faktoja. Sen sijaan olennaista on huomioida lasten aiemmat käsitykset oppimisen pohjana, luoda oppimisympäristö, jossa lasten käsitykset haastetaan, tukea tutkivaa toimintaa, tarjota mallinnuksia luonnontieteellisistä ilmiöistä, tukea ajattelun kehittymistä ja käyttöä, sekä tukea tehtävään liittyviä uskomuksia omasta motivaatiosta. (Trundle & Saçkes, 2013.) Myös Patrickin, Mantzicopouloksen, Samarapungavan ja Frenchin (2008) mukaan lapset, jotka saavat opettajan tukea ovat motivoituneempia tiedekasvatukseen. Vähäinen oppimisen ohjaus on oppimisen kannalta vähemmän tehokasta kuin haluttua oppimisprosessia varten suunniteltu ohjaus, sillä uutta tietoa kohdatessaan ihminen vaikuttaa tarvitsevan hyvinkin tarkkaa ohjausta (Kirschner, Sweller, Richard, 2008). Myös Brotheruksen (2004) mukaan opettajan taholta saatu huomio lisää lapsen sitoutuneisuutta toimintaan. Patrickin ym. (2008) tutkimuksessa selvisi, että sekä lapsen ja aikuisen välisen vuorovaikutuksen luonne että yleisyys vaikuttavat motivaatioprofiiliin. Osaamisensa matalaksi arvioivilla lapsilla oli vähemmän vuorovaikutusta opettajan kanssa. Korkean motivaatioprofiilin lapsilla opettajan vuorovaikutus oli useammin kannustavaa kuin muilla. Positiivinen vuorovaikutus opettajan kanssa sekä positiiviset uskomukset omasta motivaatiosta näyttävät edesauttavan luonnontieteiden oppimista.

Sosiokulttuurisessa tarkastelussa on siis tärkeää huomioida yksilö ja tämän tausta, yksilöiden välinen vuorovaikutus sekä konteksti, jossa vuorovaikutus tapahtuu. Näitä kaikkia kolmea voidaan tarkastella tutkimuksessa hyödyntämällä sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta.

2.4 Sosiokulttuurisen analyysi kolme fokusta

Tässä tutkimuksessa analyysin apuna käytetään sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta. Rogoffin ja Chavajayn (1995) mukaan sosiokulttuurista analyysia tehtäessä tulee tarkastella sekä yksilön että muiden henkilöiden osallistumista, että traditioita ja materiaaleja. Yksilöllistä, sosiaalista ja kulttuurista tasoa ei siis voi erottaa toisistaan, ja tavoite on ymmärtää kehityksellisiä prosesseja näiden kolmen prosessin yhteydessä. Materiaalinen ympäristö sisältää monia rakenteita, jotka osaltaan mahdollistavat ja rajoittavat toimintaamme (Stevanovic, 2016). Hedegaard (2008) taas tuo esille neljä tasoa, joilla analyysissä voidaan liikkua: yhteiskunta, instituutio, sosiaalinen tilanne ja yksilö. Hän siis lisää vielä yhden laajemman makrotason näkökulman.

Sosiokulttuurisessa tutkimuksessa havaintoyksikkö, jossa voi havaita osallistumisen yksilöiltä, heidän sosiaalisilta partnereiltaan, historiallisilta traditioilta sekä materiaaleilta ja niiden muutoksilta, tarjoaa mahdollisuuden uudelleenmuotoilla yksilön ja sosiaalisen sekä kulttuurisen ympäristön. Näistä yksikään ei ole olemassa ilman toista. Eri osa-alueisiin voi kuitenkin keskittyä yhteen kerrallaan, ja muistaa samalla muiden osa-alueiden vaikutuksen taustalla, samaan tapaan kuin tutkiessa ihmistä voidaan tarkastella sydämen toimintaa samalla tiedostaen, että muut elintoiminnot vaikuttavat koko ajan myös sydämen toimintaan. Tutkimuksessa aineiston episodeja voidaan analysoida osissa ja silti huomioida se seikka, että ne ovat yhteydessä muihin tapahtuman osiin. (Rogoff, 1995.)

Yksilöä tarkastelevassa fokuksessa tarkastellaan yksilön toimintaa. Yksilöiden väliseen keskittyessä tarkastellaan useamman yksilön välistä vuorovaikutusta, kuten heidän roolejaan ja niiden vaihtelua, sekä jaetun ymmärryksen rakentumista ja jakamista (Robbins, 2005). Tämä näkökulma keskittyy siihen, kuinka vuorovaikutukseen osallistujat kommunikoiivat ja koordinoivat toimintaa, mikä voi tarkoittaa sekä kasvatusten tapahtuvaa vuorovaikutusta, kuin muita toimintoja, kuten valintoja kenen kanssa työskennellään. Myös rajoituksia voidaan tarkastella, kuten esimerkiksi sitä miten lapset rajataan joistain aikuisten toiminnoista ulkopuolelle. Yksilöllisellä tasolla tarkastellaan sitä, kuinka yksilöt oppivat toimintaan osallistumalla toimimaan myöhemmin myös muissa samankaltaisissa tilanteissa. (Rogoff, 1995.) Kolmas fokus on kontekstuaalinen, ja tarkastelee esimerkiksi käytössä olevia välineitä, ihmisten sijoittumista tilaan (esimerkiksi istumajärjestys) sekä muita fyysisiä tekijöitä. Näiden lisäksi voidaan tarkastella vähemmän näkyviä tekijöitä, kuten odotuksia siitä, kuinka tilanteessa kuuluu käyttäytyä, uskomusjärjestelmiä tai

kuinka arvostettua tarkasteltu toiminta on kyseisessä instituutiossa tai yhteisössä. (Robbins, 2005.) Rogoffin (1995) mukaan kontekstuaalinen näkökulma tarkastelee ihmisten osallistumista instituutioiden käytäntöihin ja kulttuurisesti järjestyneeseen toimintaan. Kehitys kumpuaa historiallisten tapahtumien vaikutuksesta nykyhetkeen, kulttuurisesti muodostuneista arvoista ja tavoitteista. Esimerkiksi Robbinsin (2005) tutkimuksen haastatteluista kävi ilmi, että lasten ajatteluun on integroitunut monia eri tahoja ja asioita lähtien päiväkodissa ja kotona saaduista opeista ja vuorovaikutuksesta, pitäen sisällään myös välineet ja artefaktit kuten televisio-ohjelmat, kirjat ja laulut.

2.5 Vuorovaikutus ja sen tutkimus

Ihmisillä on muihin eläimiin verrattuna ihmeellinen kyky tehdä asioita yhdessä. Yhteisen toiminnan perustana on oletus siitä, että kaikki toimivat jollain tavalla saman asian hyväksi ja että osallistujille on jokseenkin yhteinen tiedollinen perusta, eli että he suuntautuvat jaettuun mentaaliseen ja materiaaliseen maailmaan. (Lindholm & Stevanovic, 2016.) Sosiaalisen toiminnan merkitys liittyy aina olosuhteisiin, jossa toiminta tapahtuu. Vuorovaikutukseen osallistujat kohtelevat vuorovaikutuksellisia toimintoja aina suhteessa tilanteeseen, jossa he ovat. (Heath, Hindmarsh, Luff, 2010; Atkinson ym. 2002.) Vuorovaikutus ei ole sattumanvaraista, vaan hyvin jäsentynyttä toimintaa. Yksinkertaisuudessaan vuorovaikutus on sitä, että voimme omalla toiminnallamme, kuten sanoilla tai eleillä, kutsua toisen mukaan yhteiseen toimintaan, vastaamaan kutsuun. (Raevaara, 2016.)

Kun tarkastellaan vuorovaikutusta institutionaalisessa kontekstissa, huomion kohteena ovat eri instituutioiden, kuten päiväkodin tai koulun, vuorovaikutuksen erityispiirteet. Yleensä esiin nousee vuorovaikutukseen osallistujien aktiivisuus institutionaalisten roolien tuottamisessa sekä käytänteet, joiden avulla rooleja muokataan ja suhteutetaan toisiinsa. Vuorovaikutukseen osallistujilla voi olla erilaisia päämääriä, ja instituutioiden edustajat ja asiakkaat voivat pyrkiä kuljettamaan vuorovaikutusta eri suuntiin. (Lindholm & Stevanovic, 2016.) Yhteisen tiedollisen perustan pohjana on kulttuurinen tieto henkilökategorioista, joiden perusteella voimme olettaa, millaisia asioita kukin henkilö tietää. Yhteiseen tiedolliseen perustaan vaikuttavat myös aiemmat yhteisen kokemukset vuorovaikutuskumppanin kanssa. Lisäksi yhteinen tiedollinen perusta rakentuu jatkuvasti vuorovaikutusprosessin edetessä. (Lindholm & Stevanovic, 2016.)

Vuorovaikutukseen osallistujat käyttävät erilaisia resursseja tehdäkseen kommunikaatiosta toisille tunnistettavaa. Tämän onnistumisen voi usein päätellä vuorovaikutuksen jatkosta. Jos ensimmäinen puhuja kysyy kysymyksen, sen todistaa kysymykseksi vastaus. (Lindholm, Stevanovic & Peräkylä, 2016.) Yhdistymällä toisiinsa vuorovaikutukseen osallistujien vuorot muodostavat toimintajaksoja, eli sekvenssejä (Raevaara, 2016; Tainio, 2007). Vuorovaikutusta analysoitaessa on hyvä muistaa, että toisinaan ihmiset eivät reagoi vuorovaikutuskumppanin viesteihin kuten ne ymmärretään, vaan joskus jonkin viestin voi jättää huomioimatta. Erityistä herkkyyttä analyysissä tulee käyttää, jos osallistujilla on haasteita kommunikaatiossa, kuten puheen tuottamisessa tai kuulemisessa. (Lindholm ym., 2016.) Esimerkiksi tässä tutkimuksessa analysoidaan lasten keskinäistä

sekä lasten ja aikuisten välistä vuorovaikutusta. Lapset harjoittelevat vuorovaikutustaitoja ja vuorovaikutuksessa olemista, mikä on hyvä huomioida vuorovaikutusta analysoitaessa.

Vuorovaikutuksen toimintakohtaukset tapahtuvat lähtökohtaisesti peräkkäin, mutta käytännössä päällekkäisyyttä on paljon. Usein kohtaukset ovat ryppäissä, ja ryppäitä on useita peräkkäin. (Schegloff, 2007.) Keskustelussa yhteistä ymmärrystä haetaan vuoroilla, kontekstilla ja ilmaisemalla missä vaiheessa puhetaan puhuja on. Konteksti on tärkeä tekijä etenkin institutionaalisessa kanssakäymisessä. (Peräkylä, 2007). Osallistuminen ilmaisee, kuinka henkilöt sitoutuvat muiden toimintoihin ja kuinka sitoutumista toteutetaan vuorovaikutuksen kohtauksissa/sarjoissa. Vuorovaikutusta analysoidessa on hyvä huomioida kaikki osallistujat: myös ne, jotka vain hetkellisesti hienovaraisesti suuntautuvat toimintaan. Osallistumisen muodot eivät myöskään ole staattisia, vaan ne voivat vaihdella vuorovaikutuksen eri kohtauksissa. (Heath ym., 2010.) Erilaisissa institutionaalisissa tilanteissa osapuolet ilmaisevat rooliinsa tai tehtävänsä suuntautumista muun muassa kysymysten ja vastausten muotoilussa. Myös se, miten kysymyksen asettaja vastaanottaa vastauksen, rakentaa institutionaalista roolia. Opetustilanteissa tyypillisiä ovat kolmiosaiset toimintajaksot, joissa esitetään kysymys, siihen vastaus ja lopuksi kysymyksen esittäjä laajentaa vierusparia arvioimalla vastausta. (Raevaara, 2016.)

Usein vuorovaikutusanalyysissä ollaan kiinnostuneita osallistujastrukturista, eli siitä ketkä vuorovaikutukseen osallistujista jakavat saman tehtäväorientaation ja huomion kohteen ja kuinka osallistujat ilmaisevat toisilleen sitoutumisensa astetta. Tämä on kiinnostavaa formaaleissa kouluympäristöissä: kuinka opettajat ja oppilaat ylläpitävät erilaisia osallistujastruktuureita ja kuinka seikat kuten kirjat tai pöytäjärjestykset vaikuttavat struktuureihin? (Jordan & Henderson, 1995.) Näiden seikkojen vaikutus on merkittävässä osassa myös tässä tutkimuksessa. Tavoite on ymmärtää, mitä havainnoitavassa vuorovaikutustilanteessa tapahtuu, ja huomiota kiinnitetään siihen, miten vuorovaikutukseen osallistuvat henkilöt ilmaisevat näkemyksiään, ajatuksiaan ja tunteitaan sekä henkilöiden huomion ja tietoisuuden tason vaihteluihin (Norris, 2014).

Norris (2004) toteaa, että kaikki vuorovaikutus on multimodaalista. Vaikkapa jutellesamme ystävän kanssa, emme kiinnitä huomiota vain hänen sanoihinsa, vaan äänenpainoon, eleisiin, paikkaan, jossa keskustelu tapahtuu ja jopa ystävän pukeutumiseen tai taustalta kuuluvaan musiikkiin. Kiinnitämme näihin asioihin huomiota tiedostamatta. Multimodaalisessa keskusteluanalyysissä kielen lisäksi huomio kiinnitetään eleisiin,

asentoon, ilmeisiin, katseeseen ja haptiseen toimintaan (Taylor, 2014; O'holloran, 2004). Tämän tyyppinen tutkimus on lisääntynyt kasvatustieteellisessä tutkimuksessa, sillä on haluttu saada yhä tarkempaa tietoa merkitysten luomisesta. Toki tähän on vaikuttanut myös teknologian tuomat mahdollisuudet yhä tarkempaan tarkasteluun. Taylor esittää, että merkitysten luominen on multimodaalista toimintaa, jossa luodaan merkityksiä koko ajan, myös silloin kun kieltä ei käytetä. Toisinaan ei-kielelliset toiminnot voivat olla merkityksellisempiä kuin itse kieli. (Taylor, 2014).

Taylorin (2006) mukaan lasten vuorovaikutus on huomattavasti multimodaalisempaa kuin aikuisten, jotka yleensä käyttävät pääasiassa puhetta itsensä ilmaisuun. Taylorin tutkimuksessa seitsenvuotiaat pojat käyttivät paljon kehokontaktia, eleitä, asentoa, ilmeistä ja kuvia kommunikointiin toistensa kanssa. Vapaissa tilanteissa multimodaalisuus lisääntyi verrattuna opettajajohtoiseen luokkahuonetilanteeseen. Ilmeet, eleet ja asennot ovat keskeisiä visuaalisen ilmaisun keinoja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Ihmiset ovat herkkiä toisten ilmeissä tapahtuville muutoksille, jotka yleensä ilmaisevat muutosta henkilön suhtautumisessa huomion kohteena oleviin asioihin. Toisinaan ilmaisemme kehollamme asioita myös tahattomasti. (Peräkylä, 2016.) Eleet ovat kehon näkyviä toimintoja, jotka tehdään tietoisesti ja tarkoituksellisesti (Ishino & Stam, 2011). Eleet ovat tärkeässä osassa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Esimerkiksi osoittamalla voidaan mahdollistaa yhteisen huomion jakaminen samaan tapaan kuin katseella. Pienellä lapsella osoittaminen tulee ennen puhetta, ja usein osoittaminen viittaa aluksi haluamiseen tai pyytämiseen, ”anna tuo esine minulle”. Tämän jälkeen osoittaminen alkaa merkitä myös kokemuksen jakamista sekä tiedon jakamista. Myöhemmin lapset oppivat myös muita eleitä, jotka voidaan jakaa ikonisiin ja konventionaalisiin. Ensimmäiset kuvaavat hyvin asiaa mihin ne viittaavat, kuten käden heiluttaminen suun edessä syömistä, ja jälkimmäiset taas ovat sopimuksenvaraisia, kuten peukalon nostaminen. (Peräkylä, 2016.) Eleet täydentävät puhetta, tuoden koheesiota, sekä tarkennusta semantiikkaan, syntaksiin ja pragmatiikkaan. Eleet tuotetaan suhteessa puhuttuun ja ne toisaalta vaikuttavat puheen ymmärtämiseen. (Özyürek, 2018.) Eleet voivat kertoa myös asenteesta tai tunteista. Asennolla taas voidaan ilmaista tunnetta tai esimerkiksi sitä, kuka kuuluu vuorovaikutuksen piiriin. Keskustelukumppanit ovat yleensä suuntautuneet toisiinsa, ja tällä tavalla voidaan sulkea ihmisiä myös vuorovaikutuksen ulkopuolelle. (Peräkylä, 2016.) Eleiden määritelmä ja luokittelu voivat kuitenkin vaihdella tutkimusaiheen mukaan, ja eleitä onkin tutkittu monilla eri tieteenaloilla (Ishino & Stam, 2011).

Katse on tärkeä osa vuorovaikutusta, ja ihmiset tarkkailevat kaiken aikaa toistensa katseita sekä mukauttavat omaa toimintaansa sen mukaan (Ruusuvuori, 2016). Ihmisten yhteisen toiminnan edellytys on kyky havainnoida, mihin toinen ihminen katsoo, mikä mahdollistaa yhteisen huomion kohteen jakamisen (Ruusuvuori 2016: Brône & Oben, 2018). Yhteisen huomion jakaminen on keskeinen sosialisointin edellytys, ja katsominen toiseen on olennaista sosiaalisen suhteen muodostamisessa (Ruusuvuori, 2016).

Katseen tärkeitä tehtäviä vuorovaikutuksessa ovat osallistumisen säätely, puheenvuorojen säätely sekä katse itsenäisenä sosiaalisena toimintona. Katse on merkittävä keskusteluyhteyden ilmaisija, ja mikäli keskustelukumppani kääntää katseensa pois, puhuja ei oleta tämän täysin keskittyvän kuulemaansa. Puheenvuorojen säätelyssä puhuja voi katseellaan siirtää puheenvuoron seuraavalle puhujalle. (Ruusuvuori, 2016.) Vuorovaikutuksessa viestin vastaanottaja vastaa viestin lähettäjän katseeseen sekä puheeseen hyvin nopeasti katseella, minkä perusteella lähettäjä voi tulkita viestin välittymisen onnistumista (Staudte & Crocker, 2018). Lisäksi katse voi itsessään olla sosiaalinen toiminto, esimerkiksi jos henkilö tuijottaa takinhelmaani, todennäköisesti tarkistan, onko siinä jokin hullusti. (Ruusuvuori, 2016.)

Artefaktit (myös objektit tai fyysiset välineet, ks. Säljö, 2001) ovat asioita, jotka voidaan sensorisesti havaita, kuten laitteet, välineet, teknologiat, huonekalut ja niin edelleen. Artefakteihin liittyy usein kysymyksiä statuksesta tai omistajuudesta, sekä miten ne liittyvät yksilön suhteeseen maailmaan, tai miten ne vaikuttavat ihmisten toimintaan. (Nevile, Haddington, Heinemann & Rauniomaa, 2014). Artefaktit kehittyvät kulttuurissa, ja niihin liittyy erilaisia tietoja ja taitoja (Säljö, 2001). Erilaiset artefaktit ovat osa vuorovaikutusta, ja ne voivat olla joko vuorovaikutuksen keskiössä tai toimia esimerkiksi osoittimena (Jordan & Henderson, 1995; Nevile ym., 2014). Artefaktit ovat laadultaan erilaisia kuin muut vuorovaikutuksen elementit, mutta liittyvät yhtä lailla kieleen ja keholliseen vuorovaikutukseen (Nevile ym., 2014). Usein vuorovaikutustutkimuksessa ollaan kiinnostuneita erityisesti siitä, miten fyysinen ympäristö vaikuttaa osallistujastruktuuriin, kuten rohkaisee tai estää tilanteeseen osallistujien vuorovaikutusta (Jordan & Henderson, 1995). Richardsonin ja Stokoen (2014) mukaan yksilöt ovat vuorovaikutuksessa myös ympäristönsä, eivät ainoastaan toistensa kanssa. Kehon ja katseen suuntautuminen artefakteihin voi vaikuttaa myös yksilöiden välisen vuorovaikutuksen aktiivisten osioiden vaihtumiseen seuraavaan (Mikkola & Lehtinen, 2014). Opettajan ja oppilaiden keskinäinen vuorovaikutus perustuukin suurelta osin ei-kielelliseen toimintaan sekä tilan ja esineistön hyödyntämiseen (Tainio, 2007).

Kun tiedekasvatusta ja siihen liittyvää oppimista tarkastellaan sosiokulttuurisesta näkökulmasta, on vuorovaikutus tärkeässä osassa. Havainnointi on keskeinen tiedekasvatusta, ja siksi siihen liittyvää tutkimusta on peruteltua tehdä. Havainnointiin liittyy oleellisesti myös sen ympärillä tapahtuva vuorovaikutus ja sen kautta merkitysten luominen, joten sosiokulttuurisen näkökulman valinta on perusteltu. Päiväkoti instituutiona tuo oman historiansa ja konventioidensa vaikutuksen siellä tapahtuvaan vuorovaikutukseen sen lisäksi, että jokainen yksilö vaikuttaa vuorovaikutukseen ja toisaalta instituutioon. Myös päiväkotiympäristö on yleensä tietynlainen, ja vaikuttaa osaltaan vuorovaikutukseen. Seuraavassa luvussa siirrytään tarkastelemaan näiden seikkojen perusteella asettelemiani tutkimuskysymyksiä.

3 Tutkimus

Tässä luvussa esittelen tutkimuskysymykset sekä kerron lyhyesti tutkimuksen aineistosta. Aineiston yksityiskohtaisempi käsittely jatkuu Metodologia-luvussa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata, miten ja kenen kanssa lapset jakavat tutkimustoiminnassa tekemiään havaintoja sekä miten päiväkodin fyysinen ympäristö sekä tutkimusvälineet näyttäytyvät havaintojen jakamisen yhteydessä tapahtuvassa vuorovaikutuksessa. Havaintojen tekoa lähestytään oppimisen sosiokulttuurisen näkökulman viitekehyksessä, ja päiväkodissa tapahtuvaa vuorovaikutusta tarkastellaan institutionaalisena vuorovaikutuksena. Analyysissä hyödynnetään Rogoffin (1995) sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta, ja huomiota kiinnitetään erityisesti kontekstuaalisiin ja yksilöiden välisiin prosesseihin.

3.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millä tavoin lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?
2. Kenelle lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?
3. Millä tavoin toiminnassa käytetyt välineet ja fyysinen ympäristö näyttäytyvät havaintojen jakamiseen liittyvässä vuorovaikutuksessa tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?

3.2 Aineisto

Tutkimuksen aineisto on kerätty Monilukutaitoa opitaan ilolla (MOI) -kehittämishojelman yhteydessä. Aineisto on kerätty suomalaisissa päiväkodeissa, ja tutkimushenkilöt ovat 5-6 -vuotiaita sekä osa aikuisia. Aineistot on kuvattu sijoittamalla jalustalla oleva kamera huoneeseen, eikä kameraa juuri liikuteltu toiminnan aikana. Videoiden äänen- ja kuvanlaatu on hyvä. Tutkimuslupa aineiston keräämiseen oli pyydetty esiopetuksen ja varhaiskasvatuksen järjestäjältä, varhaiskasvatusyksiköltä, lasten vanhemmilta sekä lapsilta itseltään.

Lopulliseen analyysiin valitulla videolla esiintyy kaksi tutkijaa, jotka ovat ohjaamassa tiedetoimintaa sekä samalla keräämässä tutkimusaineistoa. Lisäksi videolla esiintyy yksi

päiväkodin henkilökuntaan kuuluva henkilö. Videolla esiintyy useita lapsia, joista erityisesti viiden toimintaa tässä tutkimuksessa tarkastelen. Kyseiset viisi lasta valikoituivat tarkasteltavaksi, sillä heidän toimintaansa ja puhettansa oli mahdollista havainnoida tarkasti nauhoitteilta. Minulla ei ollut tiedossa videolla esiintyvien henkilöiden nimiä yhtä henkilöä lukuun ottamatta. Hänen nimensä on muutettu, ja kaikki muut nimet ovat keksittyjä. Jatkossa tutkijoista ja päiväkodin henkilökunnasta käytetään sanaa aikuinen. Aineistossa Tiedelorujen (Vartiainen, 2017) avulla toteutettu tutkivan oppimisen toiminta noudattelee seuraavaa käsikirjoitusta: 1. orientaatio, 2. tutkiminen ja 3. johtopäätökset. Orientaatio-osuudessa istuttiin piirissä, ja lasten kanssa yhdessä muodostettiin hypoteesit sekä esiteltiin lapsille keskeiset käsitteet. Tutkimusvaiheessa lapset siirtyivät pöytien ympärille, joiden ääressä tutkiminen tapahtui. Lasten ei käsketty istua pöytien ääressä koko aikaa. Johtopäätös-vaiheessa siirryttiin takaisin piiriin keskustelemaan tutkimuksesta. (Vartiainen & Kumpulainen, 2020.)

Aineistossa kieli on tärkeässä osassa sosiaalisena ja kulttuurisena välineenä tieteellisten konseptien ja prosessien luomisessa ja jakamisessa. Tiedelorujen avulla lapsia voidaan osallistaa tieteelliseen tutkimiseen mielikuvituksen ja leikin kautta. Tiedelorujen tavoitteena on herättää lasten uteliaisuutta, mielikuvitusta sekä aiempia kokemuksia tieteellisestä ilmiöstä. Lorujen avulla voidaan käsitellä lasten arjessa näkyviä ilmiöitä tieteen keinoin. Lorujen lisäksi tutkimuksessa käytettiin sorminukkea tukemaan siirtymää mielikuvitukselliseen tilanteeseen. Joissain tapauksissa myös välineet, kuten laboratoriotakit, olivat tukemassa tätä siirtymää. (Vartiainen & Kumpulainen, 2020.) Tiedelorukortit ovat hyvä tapa tutustua lasten kanssa tieteelliseen lukutaitoon. Tiedelorut tarjoavat lapsille kehyksen, jonka avulla he voivat kommunikoida tutkimuksen vaiheista. Lorut ja niiden kuvitus ruokkivat mielikuvitusta, ja niiden avulla lapsia johdatellaan toiminnallisen tutkimuksen pariin. Lapset saavat itse osallistua tutkimuskysymysten ja toiminnan suunnitteluun. (Kumpulainen ym., 2018.) MOI-hankkeen yhteydessä tuotettiin yhdeksän erilaista Tiedeloru-korttia, joista tässä aineistossa käytössä on ”Syksyn lehdet”-niminen, väriteemainen kortti.

Tutkimusvaiheessa lapsille annettiin aluksi lasipurkki, jossa oli värjättyä vettä, sekä pipetti. Aluksi aikuisen ohjauksella harjoiteltiin pipetin käyttöä. Tämän jälkeen lapset saivat käyttöönsä kennolevyt, joihin he pipetoivat värjättyä vettä. Tämän jälkeen he saivat lisää pääväreillä värjättyä vettä sisältäviä purkkeja, joista he pipetoivat vettä kennolevyihin ja havainnoivat värien sekoittumista ja uusien värien syntymistä.

Johtopäätös-vaiheessa lapset kerääntyivät takaisin piiriin kertomaan tuloksista sorminukelle. Kolmannen vaiheen tavoitteena oli harjoitella tutkimusprosessista sekä löydöksistä kommunikoimista. (Vartiainen & Kumpulainen, 2020.)

4 Metodologia

Tässä luvussa esittelen tutkimuksen metodologisia valintoja. Ensimmäisessä alaluvussa kerron videon käytöstä tapana keränää tutkimuksen aineistoa. Toisessa alaluvussa kerron analyysissä käytetyistä menetelmistä, jotka ovat vuorovaikutusanalyysi ja tarkemmin vuorovaikutusanalyysi ja multimodaalinen keskustelunanalyysi. Lopuksi erittelen tarkemmin analyysin kulkua.

Tämä tutkimus on luonteeltaan teoriaohjaava laadullinen tutkimus. Laadullisen tutkimuksen avulla voidaan monipuolisesti tarkastella sosiaalista maailmaa (Mason, 2002). Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena ei ole pyrkiä yleistettävyyteen, vaan siinä tuotetaan erilaisten menetelmien avulla hyvin perusteltua, rikasta ja syvällistä tietoa erilaisista ilmiöistä ja pyritään lisäämään ymmärrystä sosiaalisesta maailmasta (Mason, 2002; Tuomi & Sarajärvi, 2018). Haluttua ilmiötä pyritään selittämällä tuomaan ymmärrettävämmäksi, jolloin pyritään tuomaan esille niitä yhteiskunnallisia ja kulttuurisia reunaehtoja, jotka vaikuttavat ihmisten toimintaan. Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa tarkastellaan aina vain teoreettisen viitekehyksen näkökulmasta, vaikka aineisto tarjoaisi mahdollisuuden muillekin näkökulmille. (Alasuutari, 2011.)

Tässä tutkimuksessa käytetyt metodit pohjautuvat etnometodologiselle tutkimusperinteelle. Etnografinen tutkimus on hyvin monipuolista, ja etnografisen tutkimuksen tekijät ovat olleet edelläkävijöitä havainnoivissa metodeissa (Mason, 2002). Masonin (2002) mukaan havainnointi hyvä metodi, jos tutkijan ontologinen näkökulma tunnustaa sosiaalisen vuorovaikutuksen keskeisenä asiana sekä sitoutuu siihen epistemologiseen lähtökohtaan, että havainnoimalla todellisia tilanteita voidaan saada tietoa sosiaalisesta maailmasta, jota ei muilla keinoilla voida saada selville. Havainnointi sopii metodiksi, kun halutaan saada tietoa esimerkiksi usean ihmisen välisestä vuorovaikutuksesta, sosiaalisen maailman monipuolisuudesta tai jostain sosiaalisesta ilmiöstä juuri tietyssä kontekstissa. Konteksti voi käsittää esimerkiksi tietyn ajankohdan tai tietyn paikan, vaikkapa luokkahuoneen. Tämän tutkimuksen lähtökohtiin havainnointi sopii erittäin hyvin, sillä tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa vuorovaikutuksesta melko spesifissä vuorovaikutustilanteessa, eli tiedekasvatuksen tutkimustoiminnan aikana. Tässä vaiheessa huomautan, että tässä tutkimuksessa havainnointi-käsitettä käytetään kahdessa yhteydessä: lasten toteuttama havainnointi, joka on tutkimuksen kohteena sekä havainnointi tutkimuksen toteuttamisen metodina. Tässä Metodologia-luvussa käsitellään havainnointia metodina, mutta muuten raportissa havainnoinnilla viitataan lasten tekemään havainnointiin.

Atkinsonin, Coffeyn, Delamontin, Loflandin ja Loflandin (2001) mukaan etnografisessa lähestymistavassa perustavanlaatuista on ensikäden havainnot kiinnostuksen kohteena olevasta sosiaalisesta tai kulttuurisesta kontekstista. Mikä tahansa arkinen havainto ei kelpaa tieteelliseen tutkimukseen, vaan havainnoinnin on oltava suunnitelmallista, johdonmukaista, luokiteltu, eriteltyä, ennakolta määriteltyä ja tietoisesti rajattua. Olennaista tutkijalle on ymmärtää havainto suhteessa asiayhteyteen. Tavoite on koota havaintoja, jotta niiden avulla voidaan tuottaa uutta tietoa. (Vilkkä, 2018.)

4.1 Video tutkimuksen aineistona

Laadullisessa tutkimuksessa aineiston valinnassa on olennaista, että se on tutkimustar-koitukseen sopivaa (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Usein laadullinen aineisto on monita-soista ja kompleksista. (Alasuutari, 2011.) Videon käyttö kasvatustieteellisessä tutkimuk- sessa on lisääntynyt sitä mukaa, kun laadukkaan aineiston kerääminen on teknologian kehityksen myötä helpottunut (Derry, ym. 2010). Videoanalyysin historia juontaa sosi- aalitieteiden disciplined observation-metodiin, jossa jo ennen videotekniikan kehittymistä analysoitiin ja eriteltiin ihmisen käyttäytymistä hyvin tarkasti. (Derry ym. 2010.) Video mahdollistaa vuorovaikutuksen analysoinnin tilanteessa tapahtuvaa havainnointia tar- kemmin (Atkinson ym. 2002), ja aineistoon voi palata useita kertoja (Jordan & Hender- son, 1995; Heath ym., 2010). Videotekniikan kehittyminen on mahdollistanut vuorovai- kutusanalyysin tekemisen, sillä se mahdollistaa hyvin tarkan analyysin. Video mahdolli- staa samanaikaisesti tapahtuvien toimintojen havainnoimisen, jolloin tutkijan ei välttä- mättä tarvitse valita, keitä henkilöitä hän havainnoi. (Jordan & Henderson, 1995.) Video on hyvä aineistokeruutapa myös silloin, kun tutkija on erityisen kiinnostunut materiaali- sesti ympäristöstä, jossa vuorovaikutus tapahtuu (Atkinson ym. 2002). Näiden seikkojen perusteella videoaineisto sopii erinomaisesti tähän tutkimukseen, sillä sen avulla lyhy- estä vuorovaikutustilanteesta voidaan tehdä hyvin tarkkoja havaintoja. Laadullisessa tut- kimuksessa aineistoa ei aina valita niin tiukasti tutkimusongelman perusteella, vaan ai- neisto voi myös vaikuttaa tutkimusongelmaan (Alasuutari 2011). Tässä tutkimuksessa käytetty videoaineisto valikoitui tarkasteluun kiinnostuksen kohteena olevan ilmiön, var- haisiän tiedekasvatuksen perusteella. Näiden valintojen jälkeen tarkemman tutkimusai- heen ja teoreettisen viitekehyksen muodostuminen sekä aineiston analyysi tapahtuivat rinnakkain, ja aineisto onkin ohjannut vahvasti tutkimuksen kulkua vuorovaikutusanalyy- sin suuntaan.

Atkinsonin ja kumppaneiden (2002) mukaan vuorovaikutustutkimuksessa kenttätö on erittäin tärkeää, erityisesti jos tutkija ei tunne ympäristöä ja kontekstia, jota hän tutkii. Goldman (2007) huomauttaakin, ettei video, huolimatta sen tarjoamasta rikkaasta mah- dollisuudesta kuvata erilaisia tilanteita, voi automaattisesti valikoitua tutkimuksiin sen helppouden takia, vaan tutkimukseen käytettävät välineet tulee aina valita tutkimuskysy- mysten pohjalta. On myös tärkeää muistaa, ettei videomateriaali itsessään ole dataa, vaan videolle tallennettu toiminta muuttuu dataksi vasta silloin, kun se käy läpi huolella dokumentoidun analyysin (Goldman & McDermott 2007; Erickson, 2006). Tässä tutki-

muksessa tutkittavaa ilmiötä oli mahdollista lähestyä videoaineiston kautta. Muiden henkilöiden kuvaaman aineiston analysointi ei kuitenkaan ole ongelmaton, ja kenttätutkimuskentely olisi epäilemättä helpottanut analyysin tekoa. Videoaineiston haasteita tutkimuksen tekemiselle käsitellään vielä myöhemmin sekä tässä että Tutkimuksen arviointi -luvussa.

Videolta voidaan tarkastella hyvin pieniä tapahtumia, kuten eleitä tai ilmeitä, tai videota voidaan tarkastella osana makrotapahtumaa (Derry ym. 2010.) Vuorovaikutusanalyysissä tutkin ihmisten toimintaa hyvin läheltä mikrotasolla, mutta toisaalta teoreettinen viitekehys asettaa tarkasteltavan toiminnan makrotason institutionaaliseen kontekstiin, osittain jopa yhteiskunnalliseen kontekstiin, kun pohditaan tiedekasvatustoimintaa suhteessa vaikkapa opetussuunnitelmiin. Makrotason vaikuttimien konkretisoitumista mikrotasolla päiväkodin henkilöstön ja lasten toiminnassa voi hyvin analysoida käyttäen videoaineistoa (ks. Fler, 2008b). Videokuvauksella tutkimuksessa on mahdollista tuoda lapsen näkökulmaa esille institutionaalisen näkökulman vierellä. Kamera osoitetaan siihen, mikä tutkijan mielestä tutkimusaiheen kannalta on kiinnostavaa. (Fler, 2008a.) Lapsen näkökulmaa tutkiessa on tärkeää huomioida, kuinka lapsi osallistuu toimintaan sekä mitä instituutio tarjoaa ja millaisia motiiveja kyseiseen toimintaan luontaisesti liittyy. Lasten tavoitteet ja motivaatio voivat olla hyvin erilaisia kuin mitä esimerkiksi opettaja on tarkoittanut. (Fler, 2008b.)

Videon analysointi on hyvin aikaa vievää. Video on kuitenkin hyvä tapa kerätä aineistoa, kun halutaan tietää tarkka ja hyvin totuudenmukainen tapahtumien kulku. (Jordan & Henderson, 1995.) Toisaalta videon tarjoama informaation määrä voi myös olla liian valtava, ja tutkijan täytyy pystyä keskittymään johonkin tiettyyn ilmiöön (Erickson, 2006). Analyysiä tehdessäni yksi suurimmista haasteista oli samanaikaisesti tapahtuvien asioiden erottaminen ja kirjaaminen, ja videon tuomat mahdollisuudet pysäyttää, kelata ja aloittaa katselu alusta toivat suurta helpotusta analyysin tekoon. Yleensä videota täytyykin katsoa tarkkaan ja useita kertoja, mutta se tarjoaa enemmän tietoa kuin pelkällä havainnoinnilla kerätty aineisto (Erickson, 2006). Videota analysoidessa täytyy olla hyvin valikoiva, sillä lyhyelläkin videolla on poikkeuksellisen paljon yksityiskohtia, että sitä voisi analysoida loputtomiin (Heath ym., 2010). Tässä tutkimuksessa lopullinen tutkimukseen valittu videon kesto on melko lyhyt. Videoaineisto mahdollisti niin tarkan analyysin, että lyhyeltäkin videoklipiltä löytyi tutkimuksen kannalta riittävästi tarkoituksenmukaisia tapahtumia analysoitavaksi.

Videota analysoidessa on hyvä muistaa, että representaatio on aina esitys jostain toisesta. Kuva veneestä on kuva veneestä, vaikka tulkitsemmekin sen olevan vene, kun ”luemme” kuvan. Näin myös videon on representaatio sen esittämästä tilanteesta. Tulkitsemme representaatioita sen mukaan, millaisia sosiaalisia koodeja tai kieltä olemme sitoutuneet käyttämään, mutta eri ihmiset tulkitsevat saman asian aina eri tavoin. Tärkeää onkin olla avoimena erilaisten tulkintojen suhteen. (Goldman, 2007.) Valintojen tekeminen korostuu videotutkimuksen tekoa tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Suurin osa tutkimuksesta on valittujen videoklippien analysoimista. Tällöin yleensä pyritään valitsemaan osioita, jotka kuvaavat jonkin tapahtuman suhteellista toistumistiheyttä. Yleensä pyritään kuvaamaan tapahtuman tyypillisyyttä tai epätyypillisyyttä tietyssä kontekstissa. Tapahtuuko jokin asia sekä luokassa että kotona? Tapahtuuko asia kaikissa pienryhmissä vai vain joissain tapauksissa? (Derry ym. 2010.) Tutkijana se seikka, että olen koulutukseltani varhaiskasvatuksen opettaja, tuo toisaalta mahdollisuuksia tehdä huomioita varhaiskasvatuksen kontekstista, toisaalta riskinä on, että arkikokemukseni sekoittuu tutkittuun tietoon ja empiirisiin havaintoihin.

Videon käyttöön tutkimuksessa liittyy myös haasteita, joita esimerkiksi Goldman (2007) tuo esille. Ei voida olettaa, etteikö videointi muuttaisi tilanteessa olevien henkilöiden toimintaa. Video on rikas materiaali, johon tutkija voi aina palata. Mutta kuinka monta katselukertaa on riittävästi? Erityisesti vuorovaikutusta analysoitaessa videolla olevan informaation määrä on valtava (Tainio, 2007). Video mahdollistaa myös sen, ettei tutkija ole itse paikalla tilanteessa lainkaan, toisin kuin perinteisesti etnografisessa tutkimuksessa on vaadittu. Video on kuitenkin vain yksi media, yksi tapa esittää haluttu tilanne. On myös huomattava, että jokainen yhteisö käyttää videota omista epistemologisista lähtökohdistaan hieman eri tavalla. Videoiden käyttöön liittyy myös omia eettisiä haasteita, kuten yksityisyydensuoja tai ihmisten ”vangitseminen” videolle, johon Goldman yhdistää kolonialismin myös tieteellisen tutkimuksen historiassa. Videolle tallennetaan tapahtumia jostain paikasta ja hetkestä, videolla tallentuvat tapahtumat ikään kuin irrotetaan laajemmasta kontekstista ja tallennetaan myöhempää tarkastelua varten. (Goldman, 2007).

Videoinnin vaikutusta tilanteen luonnollisuuteen tulee aina pohtia, mutta useimmiten tutkimushenkilöt eivät juurikaan kiinnitä huomiota kuvausvälineistöön tai unohtavat sen tilanteen edetessä. (Vatanen, 2016.) Totuudenmukaisuutta rajoittaa tietenkin teknologian rajoitukset. Kameralla ei voi tallentaa esimerkiksi lämpötilaa tai tuoksua, jotka taas ihminen ollessaan paikalla havaitsee. Kamera ei välttämättä välitä kuvaakaan täysin tarkasti. Tutkija ei voi olla täysin varma, näkeekö ja kuuleeko hän videolla samat asiat kuin vuo-

rovaikutukseen osallistujat. Lisäksi kuvaaja tekee valintoja osoittaessaan kameran tiettyyn suuntaan ja jättäessään jonkin muun asian kuvaamatta. On myös huomioitava kameran vaikutus tilanteeseen ja ihmisten käytökseen: on kuitenkin huomattu, että ihmiset tottuvat kameraan melko nopeasti, etenkin jos kameran takana ei ole ketään. (Jordan & Henderson, 1995.) Tämän tutkimuksen aineisto on kuvattu siten, ettei kuvaajaa ole tarvittu.

4.1 Analyysimenetelmä

Tässä tutkimuksessa analyysimenetelmänä käytetään multimodaalista keskustelunanalyysiä, joka on eräs vuorovaikutusanalyysin muoto. Vuorovaikutusanalyysi on monitieteinen tapa tutkia ihmisten vuorovaikutusta sekä toistensa että ympäristönsä kanssa. (Lindholm ym., 2016.) Vuorovaikutusanalyysissä tutkitaan monipuolisesti ihmisen toimintaa, kuten puhetta, nonverbaalista vuorovaikutusta, artefaktien ja teknologioiden käyttöä. Tavoite on löytää toistuvia käytäntöjä sekä ongelmia ja millä resursseilla niitä ratkaistaan. (Jordan & Henderson, 1995.)

Vuorovaikutusanalyysin perustavanlaatuinen teoreettinen oletus on, että tieto ja toiminta muodostuvat sosiaalisessa kanssakäymisessä ja ne sijoittuvat tiettyyn sosiaaliseen ja materiaaliseen kontekstiin. Tästä oletuksesta juontuva metodologinen seuraus on, että vuorovaikutustutkimuksessa tutkitaan ajassa ja paikassa tapahtuvia asioita, ei esimerkiksi yksilön sisäisiä toimintoja. Toinen oletamus on, että havainnoimalla voidaan saada analyttistä tietoa maailmasta, ja tästä tiedosta voidaan muodostaa teorioita. Tähän oletukseen liittyy kiinteästi myös se, että havainnoitsijan, eli tutkijan, on mahdollista saada tietoa tutkimushenkilöiden välisestä vuorovaikutuksesta myös videon välityksellä. (Jordan & Henderson, 1995.) Tutkimusongelmat kohdistuvat toiminnassa ja vuorovaikutuksessa julkisiksi tehtyihin ja havaittaviin merkityksiin ja ymmärtämisiin, ei yksilön sisäisiin prosesseihin, joita ei tuoda näkyväksi. Tuomi ja Sarajärvi (2018) huomauttavat, että tutkimuksessa tehtyihin havaintoihin vaikuttavat aina yksilön käsitykset ilmiöstä sekä ilmiölle annetut merkitykset, ja myös Peräkylä (2007) tuo esille sosiaalisen vuorovaikutuksen teorian yhteyden analyysiin. Empiirinen laadullinen tutkimus ei siis voi irtisanoutua teoriasta. Derryn ym. (2010) mukaan induktiivisessa analyysissä tarkastellaan yleensä laajaa aineistoa ilman tarkempaa tutkimusta ohjaavaa teoriaa, mutta aineiston tarkastelua voi ohjata laaja temaattinen viitekehys. Tässä tutkimuksessa aineiston analyysi sekä teoreettisen viitekehyksen rakentaminen tapahtuivat rinnakkain, jolloin teoria on vaikuttanut havaintoihin ja toisaalta havainnot ovat vaikuttaneet teoreettisen viitekehyksen muodostumiseen sekä metodologisiin valintoihin. Vuorovaikutusanalyysin oletukset sopivat hyvin yhteen sosiokulttuurisen näkökulman kanssa, joka on tämän tutkimuksen keskeinen teoreettinen oletus, kuten aiemmin Teoreettinen viitekehys-luvussa on kuvattu.

Tutkimuskohteena olevat vuorovaikutustilanteet voidaan jakaa arkivuorovaikutukseen ja institutionaaliseen vuorovaikutukseen. Ensimmäiseen lukeutuvat vaikkapa perheenjäsenten tai ystävien väliset vuorovaikutustilanteet, ja jälkimmäiseen esimerkiksi lääkärin vastaanotolla tai koululuokassa tapahtuvat tilanteet. Institutionaaliset tilanteet eroavat arkitilanteista, sillä niihin liittyy usein jonkin institutionaalisen tehtävän suorittaminen, kuten diagnoosin tekeminen potilaasta (Vatanen, 2016), tai tässä tapauksessa varhaiskasvatukselle esimerkiksi laissa ja opetussuunnitelmissa asetetut tavoitteet. Vuorovaikutusanalyysi sopii institutionaalisten tilanteiden analysointiin, kun instituutiot on Alasuutarin (2009) mukaan määritelty toistuvaksi sosiaalseksi käytännöksi. Lindholmin (2019) mukaan erityisesti institutionaalisia vuorovaikutustilanteita tutkiessa on ymmärrettävä konteksti, jotta aineistosta voi löytää tavat, joissa instituutio tulee vuorovaikutuksessa näkyväksi.

Norrisin (2004) mukaan multimodaaliseen analyysiin liittyy kaksi haastetta: eri kommunikaation tavat rakentuvat eri tavoin. Kielessä sanoista voidaan tehdä monimutkaisempia lisäämällä sanaan osia, mutta osoitukset eivät ole samalla tavoin muokattavissa. Toinen haaste on eri kommunikaation tapojen materialisoituminen: puhe ei näy, sillä se on auditiivista. Osoituksia taas ei voi kuulla, sillä ne ovat visuaalisia. Multimodaalisessa analyysissä, kuten vuorovaikutusanalyysissä yleensä ei voida päästä käsiksi ihmisten ajatuksiin tai kokemuksiin, vaan ainoastaan siihen, mitä ihmiset ilmaisevat ja miten muut ihmiset tähän vastaavat. (Norris, 2004.)

Tässä tutkimuksessa vuorovaikutuksen analysoinnissa keskityn erityisesti puheeseen, katseeseen, eleisiin sekä tilaan ja liikkeeseen. Haddington ym. (2019) määrittelevät tilan tarkoittamaan vuorovaikutustilanteen fyysistä, kolmiulotteista ympäristöä sekä sen ominaisuuksia ja siinä olevia esineitä. Tila määrittelee vuorovaikutuksen tapahtumapaikan, mutta vaikuttaa myös vuorovaikutuksen rakenteeseen, kuten miten, milloin ja mistä puhumme. Liikkeellä tarkoitetaan vuorovaikutukseen osallistujien kehojen liikuttamista, joka voidaan tulkita osaksi vuorovaikutusta, mukaan lukien henkilöiden liikkumisen paikasta toiseen. (Haddington, Keisanen & Rauniomaa, 2016.) Toiminnan spatiaaliseen järjestykseen vaikuttaa toiminnan luonne, eli erilaiset toiminnot vaativat osallistujien orientoitumista tietyllä tavalla. On myös huomioitava, ovatko osallistujat vapaita liikkumaan tilassa vai pitääkö heidän pyytää siihen lupaa – ja keneltä. Tämä vaikuttaa myös osallistujien mahdollisuuksiin muokata tapahtumaa, kuten tehdä aloite tapahtuman aloitukseksi tai lopetukseksi. Esimerkiksi koulujen luokahuoneissa on eroja sen välillä, kuinka vapaasti

oppilaat voivat tilassa liikkua. Myös fyysisen ympäristön järjestelyt, kuten huonekalujen järjestys, vaikuttavat vuorovaikutukseen.

4.2 Analyysin kulku

Seuraavaksi erittelen tarkemmin tutkimukseni analyysin kulkua nojautuen teoriaan vuorovaikutustutkimuksen toteuttamisesta. Tutkimuksen tarkoitus määrittelee, mitkä tapahtumat ja ajanjaksot valitaan tarkasteluun (Derry ym., 2010). Aineisto tulisi kerätä mahdollisimman luonnollisessa tilanteessa, mieluiten sellaisessa, johon vuorovaikutukseen osallistujat tulisivat muutenkin (Vatanen, 2016, Tainio, 2007). Todellisuudessa tutkijalla ei välttämättä ole mahdollisuutta vaikuttaa aineiston valintaan kaikissa prosessin vaiheissa. Tutkimusaineisto voi palvella tarkoitustaan, vaikka sitä ei olisi kerätty juuri kyseistä tutkimusta varten. Tutkijan on kuitenkin kiinnitettävä huomiota prosessin aiempiin vaiheisiin ja siihen, miten ne vaikuttavat analyysiin. (Derry ym. 2010.) Tämän tutkimuksen aineistoa ei ole kerätty täysin luonnollisessa vuorovaikutustilanteessa ja osana varhaiskasvatuksen toimintaa, vaan tilanne on tutkimusta varten järjestetty, joten tiukka aineiston luonnollisuuden vaatimus ei toteudu.

Tutkimusprosessi etenee yleensä seuraavasti: tutkimuksen suunnittelu, aineiston kuvaaminen, videotallenteiden valinta, tutkimusongelman mukaiseen aineistoon syventyminen, lopullisten aineistojen valinta ja lopuksi aineiston keruuseen ja kuratoimiseen liittyvien haasteiden esittäminen. (Derry ym. 2010). Tässä tutkimuksessa noudatettiin tätä prosessia, tosin aineiston kuvaamisvaihe jäi pois, sillä aineisto oli valmiiksi kuvattu. Tutkimusprosessi on harvoin lineaarinen, ja sisältää paljon päällekkäisyyksiä (Derry ym., 2010; Peräkylä 2007). Etenkin institutionaalisessa kontekstissa kerätty aineisto tarvitsee taustatietoja. (Peräkylä, 2007.) Kuten aiemmin on jo todettu, tässä tutkimuksessa tutkimusprosessin osat tapahtuivat lähes samanaikaisesti koko tutkimusprosessin ajan.

Aineiston tarkastelu jakautui kolmeen osaan: alustava tarkastelu, varsinainen tarkastelu ja analyttinen tarkastelu (Heath ym., 2010). Aineiston käsittely alkaa motivoimattomalla katselulla, kunnes kiinnostava ilmiö löytyy. Aineisto voi määritellä tutkimusongelman, vaikka tutkijalla olisi alustavasti ajatus siitä, mikä häntä kiinnostaa. Tutkimuskysymykset kuitenkin muotoutuvat ja tarkentuvat aineistoa käsitellessä. (Vatanen, 2016; Peräkylä, 2007.) Analyysin tekemiseen vaikuttavat teoreettinen viitekehys ja tutkimuskysymykset, mihin tarkoitukseen videoanalyysiä tehdään sekä analyysiin varatut resurssit, kuten aika ja raha (Derry ym. 2010). Aloitin analyysin tutustumalla materiaaliin. Videomateriaalin kesto oli yhteensä 108 minuuttia ja 35 sekuntia. Mukana oli videomateriaalia tutkimustoiminnan alku- ja loppupiiristä (46 minuuttia ja 46 sekuntia) sekä tutkimusosuudesta (61

minuuttia ja 49 sekuntia). Ensimmäisellä katsomiskerralla havainnoin mahdollisesti kiinnostavia videolle tallentuneita ilmiöitä. Tässä vaiheessa katselu oli hyvin motivoimatonta, eikä ohjaavaa teoriaa juurikaan ollut. Tämän katselun perusteella päätin tutkimuksen aiheen, lasten tekemät havainnot, sekä alustavan tutkimuskysymyksen. Havaintojen valikoitumiseen tutkittavaksi ilmiöksi vaikutti se, että havainnointia löytyi aineistosta melko paljon. Aineisto ohjasi siis vahvasti tutkimusongelman muodostamista. Tutkimuksen tässä vaiheessa päätin jättää analyysistä pois alkupiiriä ja loppupiiriä kuvaavat videot. Näissä osioissa tapahtui paljon tutkimusprosessiin liittyvää keskustelua ja etenkin loppupiirillä myös havaintojen jakamista ja ilmiöiden selittämistä, mutta tutkimusprosessin tutkimisvaiheessa tapahtuvaa havainnointia ja siihen liittyvää vuorovaikutusta oli eniten.

Aineistoa kannattaa lähestyä orientoivien kysymysten avulla, joita ohjaa tutkijan pohjatiedot tutkimuksen aiheesta. Tutkijan on kuitenkin tärkeää pysyä avoimena uusille ja yllättävillekin havainnoille orientoivista kysymyksistä huolimatta. (Derry ym. 2010.) Tässä vaiheessa aineistolta kysytään asioita kuten mitä tässä aineiston osassa tapahtuu, mitä relevantteja tapahtumia se aiheuttaa, miten muut vuorovaikutukseen osallistujat reagoivat tähän (Peräkylä, 2007). Alustavassa tarkastelussa luetteloidaan videon päätapahtumia. Tässä vaiheessa analyysin ei tule olla tarkkaa, ainoastaan lyhyt kuvaus materiaalista. Tässä vaiheessa kannattaa luetteloida ilmiöitä, jotka saattavat olla kiinnostavia analyysin myöhemmässä vaiheessa. Analyttisessä vaiheessa yleensä otetaan jokin joukko ilmiöön liittyviä yksiköitä (episodeja), ja tarkastellaan niitä lähemmin. Aineiston tarkastelussa, luetteloinnissa ja kategorisoinnissa tulisi aina huomioida työn hyöty tutkimukselle, sillä kaikki ylimääräinen työ vie aikaa itse materiaalin analysoinnilta. (Heath ym., 2010.) Katsoin videot (61 minuuttia ja 49 sekuntia) läpi kerran tekemättä muistiinpanoja saadakseni yleiskuvan videoiden tapahtumista. Kolmannella ja neljännellä katselukerralla tein muistiinpanoja liittyen havaintojen tekemiseen. Tässä vaiheessa tutkimusta ohjasi tavoite paikantaa videolta lasten havaintojen ilmaisemista. Mitä enemmän katselukertoja tuli, sitä enemmän huomasin tutkimusaiheeseen liittyviä tapahtumia videolla. Tässä vaiheessa päätin jättää kaksi videota pois, ja keskittyä kahteen muuhun, kestoaltaan 9 minuutin ja 14 sekunnin sekä 13 minuutin ja 47 sekunnin pituiseen videoon, tarkoitukseni palata myöhemmin pois jätettyihin videoihin, mikäli se tutkimuksen kannalta olisi tarpeellista. Tarvetta tähän ei kuitenkaan tullut, sillä valitut videot sisälsivät riittävästi tutkimuksen kannalta oleellisia tapahtumia. Laadullisessa tutkimuksessa aineisto katsotaan riittävän saturoituneeksi, kun analyysin jatkamisen ei katsota enää tuottavan lisää tietoa tai kun uusia kategorioita ei enää löydy (Saunders, Sim & Kingstone, ym., 2018).

Tein kahdesta videosta löytyneistä episodeista karkean litteraation, joissa kuvailin episodien tapahtumia. Litteraatioon kirjasin tutkimushenkilöiden puhumat sanat ja kuvausta puheen äänenvoimakkuudesta, mihin he suuntaavat katseensa ja kehon orientaation ja miten he liikkuvat tilassa. Episodit rajasin alkamaan joko lapsen havainnon ilmaisemisesta tai vaihtoehtoisesti aikuisen lapsia kohtaan tehdystä aloitteesta liittyen havaintojen tekoon. Sen, minkä katsoin havainnon ilmaisemiseksi, valitsin pohjaten Howesin (2008) määritelmään havainnoinnista. Havainnoilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa toimintaa, jossa yksilö suuntaa huomionsa häntä kiinnostavaan ilmiöön. Lisäksi tässä tutkimuksessa havaintojen dokumentointi (Howes, 2008) nähdään toimintana, jossa yksilö puheella tai eleillä ilmaisee tehneensä havainnon. Aina, kun lapsi ilmaisi puheella, katseella tai osoittamalla kiinnittäneensä huomiota johonkin häntä kiinnostavaan ilmiöön, tulkitsin tämän havainnoinniksi. En tehnyt tarkkaa eroa havainnoinnin ja yleensä tutkimusprosessissa myöhemmin tulevan ilmiöiden selittämisen ja tulkitsemisen välille (Harlen, 2014; Pedaste ym. 2015), vaikka nämä ovatkin eri asioita. Tutkimusprosessissa eri vaiheet kuitenkin ovat osittain päällekkäisiä ja vuorovaikutusta tapahtuu koko prosessin ajan (Pedaste ym. 2015). Katson, että sosiokulttuurisesta näkökulmasta tarkastellessa vuorovaikutuksen osasia ei ole hedelmällistä tiukasti rajata eroon toisistaan, mikäli laajempien episodien avulla voidaan saada tietoa vuorovaikutuksen rakentumisesta. Episodien loppu määrittyi siihen, kun kyseiseen havaintoon tai aloitteeseen liittyvä keskustelu tai toiminta loppui. Jossain episodeissa tapahtui erittäin paljon havainnointia, sillä päällekkäisten tapahtumien erottaminen erillisiksi episodeiksi oli hyvin haastavaa. Kahdesta videosta episodeja löytyi yhteensä 42 kappaletta. Tässä vaiheessa tein valinnan jättää jälleen toisen videoista pois, sillä yhden videon episodit riittivät kattavan analyysin tekemiseen.

Laadullisen tutkimuksen aineistot ovat yleensä niin rikkaita, että niitä on mahdoton analysoida sellaisenaan (Alasuutari, 2011), ja litterointi onkin olennainen osa analyysiä (Vatanen, 2016; Peräkylä, 2007). Tutkija voi litteroida koko aineiston tai ainoastaan osia siitä (Vatanen, 2016), ja yleensä litteraation tarkkuus riippuukin siitä, mihin tutkija haluaa keskittyä (Alasuutari, 2011). Litteraation merkitys korostuu myös tutkimuksen raportointivaiheessa, jolloin on tyypillistä näyttää esimerkein, mihin tulokset perustuvat (Tainio 2007). Vuorovaikutus on niin monitahoista, että sitä täytyy tarkastella hyvin valikoivasti. Videolle tallennetut vuorovaikutustilanteet ovat sisällöltään niin rikkaita, että niiden täydellinen analysointi on käytännössä mahdotonta. Aineistoa täytyy tarkastella systemaattisesti, jottei mikään elementti korostu liikaa tai jää kokonaan piiloon. (Erickson, 2006). Litterointivaiheessa jokin asia saattaa jäädä litteroinnin ulkopuolelle, jolloin se jää kokonaan pois analyysistä. Tutkimusongelma määrää sen, kuinka tarkasti litterointi tehdään. Tavoite on

kuvata mahdollisimman tarkasti, mitä keskustelussa tapahtuu, joten esimerkiksi puheen tauot, nauru, liikkuminen tai tavallisesta poikkeava äänenkäyttö on viisainta litteroida. (Vatanen, 2016.) Aiemmassa analyysivaiheessa kerätyt luettelot ovat yleensä myöhemmässä vaiheessa analyysin ensisijainen aineisto (Heath ym., 2010). On kuitenkin hyvä muistaa, että varsinainen tutkimuskohde on alkuperäinen aineisto, ja litterointi on vain analyysin apuväline, ja aineisto tulee pitää analyysissa mukana loppuun saakka (Peräkylä, 2007; Vatanen, 2016; Atkinson ym. 2002; Tainio 2007). Aineistoa analysoidessaan tutkijan on hyvä hankkia riittävästi taustatietoa tutkimushenkilöistä ja analysoitavasti tilanteesta. (Vatanen, 2016.)

Lopullisessa analyysissä tarkastelin yhtä videota, kestoltaan 13 minuuttia ja 47 sekuntia. Paikansin videolta yhteensä 30 tutkimuksen kannalta kiinnostavaa episodua, ja niiden yhteenlaskettu kesto oli 9 minuuttia ja 22 sekuntia. Litteroin videolta löytyneet episodit mukaillen Taylorin (2014) multimodaalisen keskustelunanalyysin litterointitaulukkoa (Taulukko 1). Koska analyysissä kiinnitin huomiota myös tutkimushenkilöiden kehon orientaatioon, on kyseinen sarake jätetty esimerkkiin, vaikka tässä episodissa kohtaan en ollut tehnyt muistiinpanoja. Tässä vaiheessa nimesin tutkimushenkilöt helpottaakseni työskentelyäni. Multimodaalisen litterointitaulukon tavoitteena on havainnoida multimodaalista vuorovaikutusta samaan tapaan kuin puheen litteraatioissa (Taylor, 2014). Litteroinnissa kiinnitin erityisesti huomiota puheeseen (sanat ja äänenvoimakkuus), katseen, eleisiin, kuten osoituksiin ja kehon asentoon, tilaan sekä liikkeeseen, sillä nämä seikat olivat tutkimusaiheen kannalta merkityksellisiä.

Taulukko 2. Litterointitaulukko

Vuoro	Puhe	Toiminta	Katse	Kehon orientaatio
1		Aksel katselee muiden pipettejä		
2	Aksel: Justus, sul (-)			
3	Justus: Sulla näkyy vihreetä	Justus osoittaa Akselin purkkia	Noel, Oscar ja Aksel katsovat Akselin purkkia	
4	Aksel: Nii-i			
5	Noel: MULLA näkyy vihreetä			
6			Aksel ja Oscar katsovat Noelin	

			purkkia (Justus videolla Noelin takana)	
7	Aksel: Mulki näkyy Noel vihreetä		Justus vilkaisee Noeliin	
8		Aksel nostaa pippuria ylemmäs ja tarkastelee sitä		
9	Noel: Koska meil on samat			

Aineistosta tehtyjä havaintoja voidaan ryhmitellä eri tavoin ja etsiä niistä säännönmukaisuuksia. Havainnoista tulee merkityksellisiä, kun ne yhdistyvät aiemmat tiedon kanssa. (Vilka, 2018.) Analyysissä tehdään kuvaus aineistosta tehdyistä päätelmistä. Yleensä tulokset sisältävät jonkinlaista tyypittelyä. Tyypittelyt voivat koskea esimerkiksi sitä, miten samaa asiaa voidaan ilmaista eri tavoin, miten sama ilmaus voi merkitä eri asioita tai millaisia muotoja eri vuorovaikutuksen osiot voivat ottaa. Seuraavaksi tyypittelyitä kuvataan, ja lopuksi havainnot pyritään asettamaan osaksi laajempaa kontekstia. Yleensä viimeinen vaihe on olennaista etenkin institutionaalista vuorovaikutusta tutkittaessa. (Pärkylä, 2007.) Aineiston määrä riippuu tutkimuskysymyksestä. Tutkija kuvaa kohdeilmion yleiset piirteet kokoelman avulla, ja yleensä jotkin esiintymät kuvataan toisia tarkemmin. Kokoelmasta etsitään sisäistä variaatiota ja alatyyppejä. Analyysissä nojataan siihen, miten tutkimushenkilöt itse tulkitsevat keskustelua: osallistujien toiminnasta näkee, kuinka he itse ymmärtävät toisten toiminnan ja miten toivovat itse tulevansa ymmärretyiksi. (Vatanen, 2016.)

Tarkka tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset muotoutuivat vasta analyysin tässä vaiheessa. Laadulliselle tutkimukselle on tyypillistä, että näkökulmaa voidaan vaihtaa tutkimusta tehtäessä (Alasuutari 2011). Tutkimuksessani näkökulma ei varsinaisesti vaihtunut missään tutkimuksen vaiheessa, vaan se muotoutui tarkemmaksi analyysin edetessä. Aineisto vaikutti koko ajan teorian ja tutkimusongelman muodostumiseen, ja toisaalta teoria vaikutti siihen, kuinka analysoin aineistoa. Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusongelma määrittää aineiston ja tutkimusmenetelmät, tai päinvastoin aineisto voi määrittää, millainen teoreettinen viitekehys ja menetelmät tutkimuksessa tulee olla (Alasuutari, 2011). Ryhmittelin aineistosta löytyneet 30 episodista käyttäen apuna Rogoffin (1995) sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta. Koska tutkimusasetelmassa olin päättänyt ra-

jata tutkimuksen erityisesti yksilöiden väliseen ja kontekstuaaliseen fokukseen, ryhmitte-
lin episodeja näihin kahteen kategoriaan. Joissain episodeissa havaitsin kumpaankin ka-
tegoriaan liittyviä tapahtumia, joten kaikki episodit eivät sijoittuneet ainoastaan yhteen
kategoriaan. Rogoffin (1995) mukaan kaikki kategoriat ovat aina läsnä, vaikka tarkastel-
taisiin jotakin tiettyä, joten episodien ehdoton jakaminen johonkin kategoriaan ei tuntunut
tarpeelliselta, vaan toimi pikemminkin analyysin tukena. Karkean ryhmittelyn jälkeen
keskityin etsimään aineistosta vastauksia kahteen tutkimuskysymykseen. Tähän auttoi-
vat kysymykset, kuten missä lapset ovat, kenelle lapset kohdistavat puheensa, miten
lapset liikkuvat tilassa, keneen tai mihin lapset suuntaavat katseensa ja kehonsa, kenelle
lapset vastaavat, miten aikuiset liikkuvat tilassa, kenelle aikuiset kohdistavat puheensa,
keneen tai mihin aikuiset kohdistavat katseensa tai miten tavaroita käsitellään. Vasta
analyysin lopussa kvantifioin tuloksia laskemalla hieman eri luokissa olevien tapahtu-
mien määrää, jotta saisin kuvan niiden yleisyydestä aineistossa. Erilaisten ryhmittelyjen
ja kysymysten avulla aineistosta alkoi hahmottua vastauksia tutkimuskysymyksiin, joita
peilasin teoriaan koko prosessin ajan. Seuraavassa luvussa esitellään tutkimuksen tu-
loksia sekä niiden yhteyksiä teoreettiseen viitekehykseen.

5 Tulokset ja niiden tulkintaa

Tässä luvussa esittelen tutkimuksen tulokset ja tulkiten niitä teoreettista viitekehystä ja aiempaa tutkimusta hyödyntäen. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Millä tavoin lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?
2. Kenelle lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?
3. Millä tavoin toiminnassa käytetyt välineet ja fyysinen ympäristö näyttäytyvät havaintojen jakamiseen liittyvässä vuorovaikutuksessa tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana?

Luku on jaettu alalukuihin Rogoffin (1995) sosiokulttuurisen analyysin kolmen fokuksen perusteella: ensimmäisessä luvussa käsitellään yksilöiden välistä fokusta ja toisessa alaluvussa kontekstuaalista fokusta. Kolmea fokusta voi tarkastella erillisinä, vaikka niitä ei täysin voi erottaa toisistaan (Rogoff, 1995). Tästä syystä alaluvuissa on päällekkäisyyttä, vaikka jokaiselle fokukselle on oma osionsa. Yksilöllistä tasoa analyysissä ei käsitellä, sillä se ei ollut tutkimuksen kohteena. Aineistosta löytyi paljon havaintojen jakamista ja havaintoihin liittyvää vuorovaikutusta. Paikansin yhteensä kolmekymmentä tutkimusaiheeseen liittyvää episodua, joiden yhteenlaskettu kesto oli 9 minuuttia ja 22 sekuntia. Tutkimustoiminnan kokonaiskesto oli 13 minuuttia ja 47 sekuntia.

Lapset jakoivat havaintoja eniten puheella. Puheen lisäksi havaintoja jaettiin osoituksilla sekä tutkimusvälineitä liikuttelemalla muiden nähtäväksi. Osoitukset ja esineiden liikuttamiset yhdistyivät puheeseen. Aineistossa katse näyttäytyi lasten tapana vastaanottaa muiden jakamia havaintoja, ja katseen merkitys näyttäytyi myös lasten puheessa. Useimmin havaintoihin liittyvää vuorovaikutusta tapahtui lasten kesken, pääasiassa viidestä kolmen lapsen välillä. Lasten jakoivat havaintoja myös vastauksena aikuisen aloitteeseen (esimerkiksi aikuisen esittämä kysymys) ja lapset kutsuivat aikuisia luokseen kertoakseen heille havaintoja. Yksi episodi saattoi sisältää paljon havaintoihin liittyvää vuorovaikutusta, joten jotkin episodit sijoittuivat useampaan kuin yhteen ryhmään.

5.1 Yksilöiden välinen fokus

Lapsen havaintojen jakaminen tapahtui kolmella tavalla: puheella, osoituksilla ja tutkimusvälineiden liikuttamisella muiden nähtäväksi. Eri tavat myös yhdistyivät. Usein osoi-

tus tai tutkimusvälineen liikuttaminen saattoi vahvistaa puheella jaettua havaintoa. Seuraavassa esimerkissä (esimerkki 1) Axel jakaa havaintonsa lilan värin muodostumisesta puheella sekä osoituksella. Katseen suuntaamisen perusteella havainnon jakaminen näyttää olevan ensisijaisesti osoitettu Justukselle. Oscar jakaa havaintonsa puheella. Justus jakaa havaintonsa puheella, ja katseesta päätellen hän pyrkii jakamaan havainnon Tanjan, eli aikuisen kanssa. Kutsuihin tulla jakamaan havaintoa vastataan kohdistamalla katse havainnoitavaan asiaan. Lisäksi Tanja vastaa havainnon jakamiseen vahvistamalla havainnon puheella, toteamalla että näkee Justuksen kennossa kauniin lilan värin. Myös lapset käyttivät aineistossa puhetta havaintojen jakamiseen vastaamiseen (ks. esimerkki 6), mutta katse oli tavallisin tapa ilmaista toisten jakamien havaintojen vastaanottaminen.

Esimerkki 1

Axel: Kato Justus. Mä tein mus- mä tein lilaa (Axel katsoo Justukseen ja osoittaa kennolevyään)
(Justus katsoo Axelin kennolevyä)
Oscar: MÄ TEIN LILAA (Oscar nousee polviseisontaan tuolilla)
Justus: HEI TULKAA KATTOO MÄ TEIN JÄNNITTÄVÄÄ (Justus katsoo Tanjaa kohti)
(Tanja kävelee Justuksen viereen ja kumartuu katsomaan. Aksel, Maria ja Oscar katsovat Justuksen työtä)
Tanja: Oi miten kaunis lila
(Mirva kävelee pöydän luokse. Maria ojentuu katsomaan Justuksen työtä. Oscar katsoo Justuksen työtä)

Aineistossa osa havainnoista oli lähtöisin lapsilta, osa lasten havainnoista taas on vastauksia aikuisen esittämiin kysymyksiin tai kehotuksiin havainnoida. Koska vuorovaikutuksen osapuolilla on erilainen oikeus ja velvollisuus ilmaista tietämystään, ja tähän vaikuttaa myös osapuolten institutionaaliset asemat (Stevanovic, 2016), on keskeistä analysoida, kuka tutkimustoiminnassa puhuu ja milloin.

Yhdeksässä episodissa lapset ilmaisivat havaintoja vastauksena aikuisen tekemään sanalliseen aloitteeseen, joka saattoi olla kysymys, kehotus tai jokin muu kiinnostusta lapsen tekemiseen ilmaiseva aloite. Aikuisten aloitteet saattoivat tapahtua koko ryhmää koskevien ohjeistusten yhteydessä, kuten seuraavasta esimerkistä voi nähdä. Mirva antaa ensin yleisesti koko ryhmälle ohjeen toimintaan ja kehotuksen tehdä havaintoja. Vastauksena lapset sekä toimivat, että kertovat havainnoistaan. Mirva kyselee jatkokysymyksiä, joihin lapset vastaavat.

Esimerkki 2

(Mirva kantaa väripurkkeja pöytiin.)

Mirva: Jos mittaat toista väriä siihen edellisen päälle ja mitä rupee näkymään sitte siel. Nii eli laitatki samaan koloon kahta väriä, ni mitä siel rupee näkymään (puhe osoitettu koko ryhmälle)

(Lapset pipetoivat värillisiä nesteistä kennolevyyn.)

Justus: Mul tulee liilaa ja mustaa

Mirva: Oho

Noel: Mul tulee liilaa ja mustaa

(Noel vilkaisee Justuksen työhön. Oscar katsoo Noelin työhön. Mirva liikkuu Justuksen ja Noelin taakse ja katselee heidän töitään.)

Mirva: No mitä te laitoitte sinne sitte

Justus: Punasta ja sinistä

Noel: (Katse Mirvaan) Nii Justuksel ja mul on samat

Mirva: Ooh

Oscar: (Katse Mirvaan) Mulle tulee jotain kiiltävää

(Mirva kävelee Oscarin luokse)

Maria: (Nojaa katsomaan Oscarin työtä) Vau

(Mirva kumartuu katsomaan Oscarin työtä, ojentuu sitten seisomaan)

Maria: Mulle tulee mustaa

(Mirva kävelee Marian luokse, kumartuu työn ääreen. Maria katsoo Mirvaan ja osoittaa sormella kennoa.)

Mirva: (Osoittaa Marian työtä) Mitä kaikkee sä laitoit sinne?

Oscar: Ja mulle tuli oranssii! (Mirva katsoo Oscarin työhön, osoittaa sormella)

Maria: Mä laitoin eka punasta (Mirva kääntyy katsomaan Marian työtä) sitten sen päälle sinistä

Kuten Lemke (2000) toteaa, sosiokulttuurisen teorian mukaan vuorovaikutus on mahdollista vain, koska olemme osana erilaisia instituutioita ja osaamme käyttää niissä tapahtuvaan vuorovaikutukseen tarvittavia välineitä. Tiedekasvatuksessa lapset tutustuvat ensimmäisiä kertoja uuteen instituutioon, tieteeseen. Tieteen omien konventioiden oppimisessa aikuisen tuki onkin tärkeää (Herrenkohl ym., 1999). On keskeistä, että tieteen kieltä tuntevat aikuiset opastavat lapsia tieteen käytäntöihin tutustumisessa kuten kannustavat lapsia havainnoimaan.

Toisinaan aikuisten sanalliset aloitteet olivat tarkennuskysymyksiä lasten havaintoihin. Aikuiset saattoivat kysyä, miten sekoitettu väri syntyi. Seuraavassa episodissa kuvataan,

kuinka Maria kertoo Tanjalle sekoittaneensa mustaa. Punaista, sinistä ja keltaista sekoittamalla ei kuitenkaan voi saada aikaiseksi mustaa, joten Tanja pyytää Mariaa havainnoimaan väriä vielä tarkemmin. Myös Aksel osallistuu havainnointiin.

Esimerkki 3

Maria: Mä sain tommost mustaa

(Tanja katsoo Mariaan. Justus palauttaa katseen omaan työhönsä)

Tanja (Marialle) Hyvä miten sait mustaa. Mitä värejä sekoitit kun tuli mustaa

Maria: Öö mä taisin laittaa joo punasta ja sen päälle sinistä

Tanja: Okei onko se mustaa kato teeppä oikein tarkkoja havaintoja

(Tanja osoittaa kennolevyä. Maria kumartuu katsomaan. Aksel katsoo Marian kennolevyä)

Aksel: LIILAA

Maria: Liilaa

Tanja: Kyllä sinistä ja punaista ni sait liilaa

Maria: Tosi aika tummaa

Tanja: Se on tosi tumma lila siinä sä oot oikeessa

Aiemman esimerkin tavoin tämä voi auttaa lapsia tieteen kieleen ja käytäntöihin tutustumisessa ja niiden oppimisessa: ensin tehdään havainto, jonka jälkeen on syytä pohtia, mikä havainnoidun ilmiön sai aikaiseksi. Opettaja voi mallintaa tieteellistä kielenkäyttöä ja pitää yllä tieteellistä diskurssia (Jurow & Creighton, 2005; Petersonin ja Frenchin 2008). Pramling ja Pramling Samuelsson (2010) tuovat esille, että tieteen kielen opettaminen käy ohjaamalla lapsen huomiota kohti keskeisiä käsitteitä. Myös Kirschner, Sweller & Richard (2006) ovat todenneet, ettei ohjauksen vähäisyys ole oppimisen kannalta hyödyllistä. Aikuisen aktiivinen osallistuminen toimintaan on siis hyvin perusteltua. Aiempi esimerkki on myös ainoa aineistosta löytynyt tilanne, jossa voidaan ajatella aikuisen hyödyntävän alakohtaista tietämystään väreistä. Esimerkissä Tanja kehottaa Mariaan havainnoimaan väriä tarkemmin, sillä punaista, sinistä ja keltaista sekoittamalla ei synny mustaa. Muutoin koko tutkimustoiminnan aikana ei ole tilanteita, joissa aikuisen tarvitsisi osoittaa tietämystä valon aallonpituuksista tai näköaistista, joiden avulla värit havaitaan. Anderssonin ja Gullbergin (2014) mukaan muu kuin opettajan alakohtainen sisältötietous on tärkeää tutkimustoiminnassa, mutta toisaalta opettajan olisi kenties hyvä tietää aina jotakin tutkittavasta ilmiöstä, jotta hän voi tarttua lasten kysymyksiin ja aloitteisiin (Kallery ja Psillos, 2001).

Kolmestakymmenestä episodista siis melko useassa esiintyi aikuisten aloitteita ja kysymyksiä. Opettajan vuorovaikutuksesta pidätyvä toiminta ei edesauta oppimista (Fleer

1995), ja toisaalta opettajan ääneen kuvittelu ja ihmettely voivat tukea tieteellisen narratiivin muodostumista (Fleer 2019), joten aikuisten aktiivinen osallistuminen vuorovaikutukseen lienee perusteltu asia. Petersonin ja Frenchin (2008) mukaan tietynlainen puheen genre on tärkeää, jotta lapset voivat mallintaa tieteellistä kielenkäyttöä. Aloitteiden lisäksi aikuiset olivat vuorovaikutuksessa lasten kanssa myös kuuntelemalla ja vastaamalla lasten aloitteisiin. Aikuisten suunnalta tuleva vuorovaikutus oli usein hyvin positiivista ja ihmettelevää. Aikuisen tullessa pöydän luokse esimerkiksi jonkun lapsen kutsutmana, saattoivat muutkin kertoa aikuiselle havaintojaan, vaikkeivat aiemmin olleet osoittaneet kiinnostusta kutsua aikuisia luokseen. Paikoitellen molempien aikuisten ollessa pöydän luona vuorovaikutuksen analysointi oli jopa todella haastavaa, sillä lapset kertoivat niin paljon havainnoistaan ja puheessa sekä muussa vuorovaikutuksessa oli paljon päällekkäisyyttä. Seuraavassa esimerkissä Tanja tulee paikalle Justuksen kutsumana. Aksel yrittää saada Tanjan huomion tapahtuman keskellä, ja lopulta pääseeikin näyttämään Tanjalle omaa sekoitustaan. Tapahtumaa aiemmin Aksel ei ilmaissut toivovansa, että Tanja tulisi toisen pöydän luota katsomaan hänen työtään.

Esimerkki 4

Justus: (Katse toiseen pöytään päin) TULKAA KATTOO MÄ TEIN MEDUUSALIENTÄ

(Kaikki pöydässä katsovat Justuksen kennolevyä. Maria on noussut polviseisontaan ja kurottautunut lähemmäs)

Maria: Näytä

(Tanja kävelee toisen pöydän luota Justuksen luokse ja kumartuu katsomaan tämän kennolevyä)

Tanja: Mikä on meduusalientä

Justus: Tämä

Tanja: Ooh miks se on meduusalieni nimeltään

[Aksel: Kato mitä mä oon tehny]

Justus: Se on mustaa

Tanja: Okei

Aksel: Kato mitä mä oon tehny mä oon tehny tollasta

(Tanja kääntyy katsomaan, osoittaa sormella Akselin kennolevyä)

Tanja: oi miten kaunis kato sul on jääny sinne viel tolleen ihanasti sinistä et ne ei oo sekottunu viel kunnolla

Haddingtonin ym. (2016) mukaan kehon liike liittyy usein vuorovaikutuksen alkuun, joten tässä tilanteessa aikuisen siirtyminen lasten luokse voidaan nähdä kutsuna vuorovaikutukseen. Lapset näyttivät mielellään kertovan havaintojaan aikuisille, kun aikuiset olivat saatavilla.

Raevaaran (2016) mukaan institutionaalisissa tilanteissa osapuolet ilmaisevat rooliinsa tai tehtäväänsä suuntautumista muun muassa kysymysten ja vastausten muotoilussa. Tutkimustoiminnassa aikuisen kysymys ja lapsen vastaus ovat esimerkki vieruspareista ja vuorovaikutuksen toimintajaksoista (esim. Raevaara 2016; Heath ym., 2010; Schegloff, 2007.) Opetustilanteille tyypillisiä kolmiosaisia toimintajaksoja (Raevaara, 2016) oli myös löydettävissä aineistosta, esimerkiksi aiemmin esitetyssä episodissa (esimerkki 3), jossa Tanja kysyy Marialta kysymyksen, Maria ja Aksel vastaavat siihen ja lopuksi Tanja kehuu vastausta ja toistaa sen vielä täsmällisesti uudelleen. Toisaalta aineistosta löytyi esimerkkejä myös sellaisista kolmiosaisista toimintajaksoista, joissa aikuinen kysyy, lapsi vastaa ja lopuksi aikuinen yksinkertaisesti kehuu lapsen vastausta tai ihastelee toimintaa. Aiemmassa esimerkissä (esimerkki 2) Mirva kysyy, mitä värejä lapset ovat sekoittaneet, johon Oscar vastaa ”mulle tulee jotain kiiltävää”, johon Mirva vastaa ”vau”. Lapsen tehdessä aloitteen aikuiselle, saattoi aikuinen vastata siihen kysymyksellä, jolloin kolmiosainen toimintajakso ikään kuin alkaa alusta. Esimerkiksi äsken mainitussa esimerkissä (esimerkki 4) Maria kertoo Tanjalle sekoittaneensa mustaa, johon Tanja vastaa kysymyksellä ”miten sait mustaa”. Erilaisilla kysymyksillä ja vastauksilla rakennetaan institutionaalisia rooleja (Raevaara, 2016), ja Maria kenties päiväkodissa olevana lapsena roolinsa mukaisesti vastaa aikuisen kysymykseen.

Usein lapset olivat aloitteellisia aikuisen suuntaan. Kahdeksassa episodissa lapset kutsuivat aikuisia luokseen tai muulla tavalla osoittivat, että halusivat jakaa havaintonsa aikuisen kanssa, vaikka aikuinen ei ollut paikalla tai ei itse ollut aloitteellinen. Tapoja ilmaista halunsa kommunikoida aikuisen kanssa olivat katse, kehon asento sekä tavallista korkeampi äänenvoimakkuus, mikäli aikuinen oli kauempana pöydästä. Toisinaan lapset huusivat toisella puolella huonetta oleville aikuisille kutsuakseen heidät luokseen. Seuraavassa esimerkissä Justus katsoo Tanjaan päin ja korottaa ääntään.

Esimerkki 5

Justus: (Katse Tanjaan päin) HEI TULKAA KATTOO MÄ TEIN JÄNNITTÄVÄÄ
(Tanja kävelee Justuksen viereen ja kumartuu katsomaan. Aksel, Maria ja Oscar katsovat Justuksen työtä)

Tanja: Oi miten kaunis liila

Yhteensä neljässätoista episodissa oli lasten keskinäistä vuorovaikutusta ilman aikuisia. Näiden lisäksi joissain episodeissa aikuinen teki aloitteen, johon vastauksena lapset näyttivät käyvän keskustelua keskenään, eivät niinkään vastaavan aikuiselle. Myös Vartiainen ja Kumpulainen (2019a & 2019b) ovat havainneet, että lapset rakentavat tietoa yhteisesti olemalla vuorovaikutuksessa keskenään sen sijaan, että tieto keskittyisi vain opettajalle. Lasten keskinäisessä vuorovaikutuksessa katse näytti olevan tärkeässä asemassa, sillä usein sanoja ei vaihdettu montaakaan, mutta lähes kaikki tai kaikki pöydässä työskentelevät lapset olivat vuorovaikutuksessa mukana katseellaan. Taylorin (2006) mukaan lasten vuorovaikutus onkin yleensä multimodaalisempaa kuin aikuisten. Seuraavassa episodissa Justus näyttää muille ”huitsin devana”-väriä, ja Oscar on ainoa, joka reagoi tähän sanallisesti. Maria ja Aksel ilmaisevat vastaanottaneensa Justuksen jakaman havainnon katsomalla Justuksen työtä.

Esimerkki 6

Justus: Kattokaa mä sain jotain tämmöst outoo huitsin devana väriä

Oscar: OHOHOO

(Oscar, Maria ja Aksel katsovat Justuksen työtä)

Lasten välisessä vuorovaikutuksessa oli havaittavissa vuorovaikutusta useammin kolmen tietyn lapsen välillä kuin muiden tai kaikkien kanssa yhteisesti. Kaikista episodeista kymmenessä tapahtui vuorovaikutusta erityisesti näiden kolmen lapsen välillä. Tämä saattaa mahdollisesti johtua siitä, että kyseiset lapset olivat ystävyksiä, ja tästä syystä he tekivät enemmän aloitteita toisilleen kuin muille lapsille. He eivät aktiivisesti vaikuttaneet sulkevan muita pöydän ääressä työskenteleviä lapsia ulos vuorovaikutuksesta, mutta kehon asennolla, osoituksilla ja suoraan tietylle lapselle osoitetulla puheella (mainitsemalla nimi tai käyttämällä sinä-pronominia) he suuntasivat aloitteita toisilleen. Seuraavassa episodissa kuvataan, kuinka kyseiset lapset harjoittelevat pipetointia ja vertailevat onnistumistaan. (Ep. 4, osa)

Esimerkki 7

Aksel: Mä sain, MÄ SAIN näin vähän

(Aksel ojentaa pipettiä Justuksen ja Noelin suuntaan. Justus ja Noel katsovat)

Noel: Mä sain näin paljon

(Noel ojentaa pipettiä nähtäväksi Akselille ja Justukselle)

Aksel: Mä otin näin vähä

(Noel ojentuu katsomaan Justuksen pipettiä)

Noel: Miten sä sait noin ton verran, mä en, mä saan vaan kato

(Noel pipetoi)

Justus: Purista täysillä

(Noel ja Aksel pipetoivat. Noel vilkuilee Justuksen pipettiä)

Aksel: Uu nyt!

(Aksel puristaa pipettiä vedessä, nostaa sen silmien korkeudella ja tutkailee sitä)

Ystävistä on havaittu olevan hyötyä oppimiselle ja motivaatiolle (esim. Ladd, 1991; Willard, 1994; Ladd ym., 2014). Siryn ja Kremerin (2011) mukaan vertaisvuorovaikutus tarjoaa lapsille mahdollisuuden oppia yhdessä. Turvallinen oppimisympäristö on kaiken oppimisen perusta, myös tiedekasvatuksessa. Laadukas psyykkinen oppimisympäristö ja emotionaalinen tuki lisäävät lapset sitoutuneisuutta, ja turvallisuuden tunne on tärkeässä osassa (Farran & Sağsöz 2015). Myös Varhaiskasvatussuunnitelman perusteiden (2018) mukaan opettajan tulee tukea lasten vertaissuhteita. Nämä perustavanlaatuiset seikat tulee siis huomioida myös tiedekasvatuksessa. Turvallista oppimisympäristöä rakennetaan jatkuvasti arjessa, mutta myös oppimistilanteissa opettaja voi tukea lasten motivaatiota (ks. Trundle & Saçkes, 2013; Patrick ym. 2000). Onkin siis erittäin tärkeää, että aikuinen on aktiivisesti toiminnassa mukana ja huolehtii, että kaikki pääsevät kertomaan havaintojaan ja tulevat kuulluksi.

Lähes kaikki lasten jakamat havainnot tutkimustilanteessa liittyivät suoraan tutkimukseen, mutta myös muita havaintoja ilmaistiin. Esimerkiksi seuraavassa episodissa Maria kertoo Tanjalle havainneensa, että tutkimuksessa käytetyt pipetit ovat hyvin samanlaisia kuin hänen kotona käyttämänsä pipetti. (ep. 5)

Esimerkki 8

(Tanja seisoo Marian ja Oscarin välissä, ja auttaa Oscaria pipetoinnissa.)

Maria: (Katse Tanjaan) Arvaa mitä

(Tanja katsoo Mariaa, sitten takaisin Oscariin, ja takaisin Mariaan)

Tanja: Onnistuks se?

Maria: Joo

Tanja: Hyvä

Maria: Arvaa mitä

Tanja: No

Maria: Et mul on niinku aika samanlainen ku tää mut tää vähän pienempi ja sit tää tää on liilaa (Maria osoittelee eri kohtia pipetissä, Tanja katsoo pipettiä)

Tanja: Okei semmonen voi olla kanssa

On tärkeää, että lasten arkikokemukset ja aiemmin oppimat asiat huomioidaan (Andersson & Gullberg 2014; Fleer 1995; Jurow & Creighton, 2005; Dewey, 1953). Yleensä lasten aiemmin opitun herättely on osa tutkimusprosessin orientaatiovaihetta, mutta arkikokemusten ja aiemmin opittujen asioiden huomioiminen on tarpeen myös tutkimusvaiheessa. Vartiaisen ja Kumpulaisen (2019a) samasta aineistosta tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että lasten havainnointi yhdistyy usein heidän aiempiin kokemuksiinsa.

Aineistosta löytyi myös muutamia tapahtumia, joissa lapsi vaikuttaa ikään kuin ajattelevan ääneen itsekseen. Tässä tapahtumassa artefaktit korostuvat: lapsi ei edes nosta katsettaan välineistä tarkastaakseen, suuntaako joku muu huomionsa samaan asiaan. Toisinaan lapset näyttäisivät ilmaisevan havaintoja ääneen itselleen tai ainakaan tarkemmin ilmaisematta, kenen odottavat havaintonsa kuulevan. Seuraavassa esimerkissä Maria lausuu ääneen tekemänsä havainnon, johon kukaan ei reagoi.

Esimerkki 9

(Maria katsoo omaan kennolevyynsä)

Maria: aika samoja värejä tulee koko ajan

5.2 Kontekstuaalinen fokus

Kuten aiemmin todettiin, tämän aineiston perusteella useimmin lapset kertoivat havaintoja toisilleen. Tähän saattoi vaikuttaa istumajärjestys: lapset istuivat kahdessa pöydässä, ja aikuiset liikkuvat näiden pöytien välillä. Aina lähettyvillä ei siis ollut aikuista, jolle havaintoja olisi voinut kertoa. Joitain kertoja lapsi kääntyi kohti kauempana olevia aikuisia ja puhui heille korkeammalla äänenvoimakkuudella, ja pyrki näillä tavoin saavuttamaan aikuisen huomion. Aina aikuiset eivät reagoineet ainakaan välittömästi. Seuraavassa esimerkissä Justus äänenvoimakkuudella sekä katseella viestii, että toivoisi Tanjan tai Mirvan tulevan katsomaan. Kumpikaan ei kuitenkaan jostain syystä reagoi, eikä Justus yritä kutsua heitä uudelleen.

Esimerkki 10

(Mirva ja Tanja ovat kauemman pöydän luona)

Justus: (katsahtaen Mirvaan ja Tanjaan) OO KATTOKAA jos mä kaadan tätä keltasta ni tää väri ei vaihdu se vaan muuttuu tämmöseks

(Mirva ja Tanja eivät reagoi.)

Kertaakaan kukaan lapsista ei esimerkiksi noussut pöydän äärestä ja mennyt hakemaan aikuista, vaikka olisi vaikuttanut hyvin innostuneelta havainnostaan. Tämä saattaa johtua siitä, että lapset ovat tottuneet päiväkodin käytäntöihin ja olettavat, että pöydän ääressä tehtävien toimintojen aikana paikalta nouseminen ei ole sallittua. Itse tilanteessa tätä vaatimusta ei lapsille erikseen esitetty (Vartiainen & Kumpulainen, 2020). Aikuiset sen sijaan liikkuvat tilassa vapaasti. Tila ja fyysisen ympäristön järjestelyt rajaavat sekä mahdollistavat toimintaa. (Haddington ym., 2016; Jordan & Henderson, 1995). Kuukka (2009) toteaaakin, että lapsilta odotetaan kulloiseenkin tilanteeseen sopivaa ruumiin hallintaa, ja että istumajärjestykseen asettuminen on yksi esimerkki päiväkodissa käytettävistä hallinnan tavoista. Haddington ym. (2016) toteavat saman seikan koulujen luokkahuoneiden kohdalla, joissa oppilaiden vapaus liikkua vaihtelee. Pöydän ääressä istumisen voisi ajatella olevan esimerkki tilanteesta, jossa lapsen oletetaan erityisen hyvin hallitsevan itsensä ja pysyttelevän paikoillaan, ja Rutasen (2012) mukaan ulkotiloissa taas sallitaan vapaampaa oleilua. Yksilöiden toimintaa ja sosiokulttuurisia instituutioita ei voi tarkastella toisistaan erillisinä (Rogoff ym., 1995; Hedegaard, 2008), ja päiväkodin institutionaaliset käytännöt konkretisoituvat opettajan toiminnassa (Fleer, 2008b).

Vuorovaikutuksessa tutkimusvälineet olivat merkittävässä asemassa. Toiminnassa käytettyjä välineitä ovat pipetit, nesteillä täytetyt lasipurkit, kennolevyt sekä iso saavi, johon lapset tyhjänsivät nesteet toiminnan loppupuolella. Vuorovaikutuksen aikana katse kohdistui usein välineisiin, ja jaetun huomion kohteena olivat välineet ja niissä tapahtuvat ilmiöt. Pipettejä käytettiin myös osoittamiseen ja niitä sekä kennolevyjä osoitettiin, kun niistä puhuttiin. Seuraavassa esimerkissä useissa kohdissa pipettejä käytetään osoittamiseen ja katse kohdistuu tutkimusvälineisiin.

Esimerkki 11

Noel: Mul on liilaa kato mul on tosi (-)

(Noel osoittaa pipetillä kennolevyä, katse käy Justuksessa. Oscar katsahtaa Noelin kennolevyyn)

Justus: Kato

(Justus Nojaa Noeliin päin ja näyttää hänelle pipettiä. Noel katsoo pipettiä)

Noel: Koitetaaks tätä meduusalientä tonne (osoittaa pipetillä Justuksen kennolevyä)

Justus: Ei

(Justus katsoo Noelin kennolevyä)

Justus: pistetään meduusalientä jonnekki vihreeseen

Askel: (katse Justukseen) MÄ TEIN VIHREETÄ

Noel: Mä laitan tätä meduusalientä tonne

Justus: (vilkuilee Akselin kennolevyä) Haluuskä kokeilla jos pistetään meduusalientä sinne vihreeseen

Aksel: (katsoo Justuksen kennolevyä) okei joo mä haluan kokeilla

(Noel pipetoi Justuksen kennolevyyn. Justus pipetoi Akselin kennolevyyn, Aksel katsoo)

Aksel: (katse Justuksessa) nyt siit tuli tumman vihreetä Justus tuli

On hyvä pohtia, kuinka katseenkäyttö tutkimustoiminnassa vaikuttaa vuorovaikutukseen. Havaintojen jakamista ja lasten pyyntöjä katsoa havaitsemaansa ilmiötä tapahtui aineistossa erittäin paljon, eikä muiden vuorovaikutukseen osallistujien, lasten tai aikuisten, ole mahdollista huomioida kaikki pyyntöjä. Aikuisen on hyvä pyrkiä tarkkailemaan vuorovaikutuksen kulkua ja kuuntelemaan kaikki lapsia, sillä vuorovaikutuksella on tärkeä osa tiedekasvatuksessa (Fleer 1995: Jurow & Creighton, 2005). Katse on tärkeä tekijä vuorovaikutuksessa, sillä sen avulla säädellään vuorovaikutusta ja puheenvuoroja (Ruusuvoori, 2016; Mikkola & Lehtinen, 2014). Aineiston perusteella tutkimustoiminnassa kat-

seen kohdistaminen tutkimusvälineisiin merkitsee tutkimusvälineiden haltijan puheenvuoron kuuntelemista, ikään kuin jaetun huomionkohteen kautta. Esimerkiksi äskeisessä esimerkissä Noel pyytää Justusta katsomaan lilaa värisekoitustaan, mutta omaan työhönsä keskittynyt Justus ei käännä katsettaan Noelin kennolevyyn, vaan hetken päästä näyttää omaa pipettiään Noelille. Noelin toive saada Justuksen huomio omaan työhönsä jää huomiotta. Myös aiemmassa esimerkissä 4 Aksel pyytää Tanjaa kahdesti katsomaan työtään, ennen kuin Tanja kohdistaa katseensa Akselin työhön ja näin sekä sanallisesti osoittaa kuuntelevansa Akselin puheenvuoro.

Katse oli tutkimustoiminnassa merkittävässä osassa myös puheessa, sillä usein lapset kutsuivat muita havainnoimaan juurikin katsoa-sanaa käyttämällä. Alla olevassa esimerkissä sekä Justus että Oscar pyytävät muita nimenomaan katsomaan omaa työtään. Myös kaikista tässä luvussa aiemmin esitellyistä esimerkeistä peräti viidessä lapset käyttävät myös katsoa-sanaa kutsuna kiinnittää huomiota johonkin ilmiöön.

Esimerkki 12

Justus: Kattokaa mä sain tä- vihreetä

(Justus katsoo Tanjaan. Kaikki katsovat Justuksen työtä. Kuuluu "ooh" ihastelua, mutta ei saa selvää ketkä kaikki puhuvat)

Oscar: JA KATSO mä sain myös

Mirva: Vau ja tossahan on ihan eri vihreet (-)

(Mirva osoittaa Justuksen ja Oscarin kennolevyjä)

6 Tutkimuksen arviointi

Tämän tutkimuksen toteuttamiseen ja tuloksiin liittyy myös rajoituksia. Laadulliseen tutkimukseen kuuluu olennaisesti, ettei tuloksissa pyritä yleistettävyyteen (Mason, 2002). Myös reliabiliteetin ja validiteetin käsitteet nousevat kvantitatiivisesta tutkimusperinteestä, eivätkä välttämättä sovi hyvin laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointiin (Seedhouse, 2007). Laadullisessa tutkimuksessa tutkimuksen luotettavuutta voi pyrkiä lisäämään kuvaamalla tutkimusprosessia mahdollisimman tarkasti (Tuomi & Sarajärvi 2018). Laadullisessa tutkimuksessa ei yleensä esitellä alkuperäistä dataa, joten analyysin luotettavuutta on haastava tarkastella (Seedhouse, 2007). Olen pyrkinyt kuvaamaan tutkimusprosessia ja erityisesti aineiston analyysiä mahdollisimman tarkkaan ja tuomaan esille analyysin aikana ilmenneitä haasteita. Videoaineistosta on haastavaa tuoda esimerkkejä tutkimusraporttiin erilaisen formaatin ja tutkimushenkilöiden yksityisyydensuojan takia, mutta olen pyrkinyt esittelemään aineistoa litteroitujen aineistoesimerkkien avulla Tulokset ja niiden tulkintaa-luvussa.

Videomateriaalin käyttö aineistona tuo omat rajoituksensa. Aineiston luotettavuus on keskeinen asia tutkimuksen luotettavuuden kannalta (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tämän tutkimuksen aineisto on alun perin kerätty muuta tutkimusta varten, joten en voi täysin olla varma aineistonkeruun huolellisuudesta. Aineiston luotettavuutta ja eettisyyttä arvioitaessa parasta olisi, jos tutkija olisi itse osallistunut aineiston keruuseen, mutta tässä tutkimuksessa aineiston keruu ei ollut mahdollista. Videoaineistoon liittyviä seikkoja on eritelty Aineisto-luvussa, ja koska aineistoa on ollut keräämässä ammattitutkijoita, voidaan aineiston olettaa olevan riittävän laadukas opinnäytetyötä varten. Tosin keskusteluanalyysille tyypillinen vaatimus aineistossa esitetyn vuorovaikutustilanteen luonnollisuudesta ei täysin tässä tutkimuksessa toteudu (esim. Tainio, 2007). Itse video on aina vain representaatio sen kuvaavista tapahtumista (Goldman, 2007), joten sen ei voida katsoa olevan täysin totuudenmukainen tapahtumien kuvaus. Jo kameran asettelu rajaa videolle tallentuvat tapahtumat, eikä kuvan ja äänen kautta voi välttämättä aistia esimerkiksi tilanteen ilmapiiriä. Video ei myöskään kerro mitään sitä ennen tapahtuneista asioista: millainen vaikutus vuorovaikutukseen olisi vaikkapa sillä, että juuri ennen videoitua jotkut henkilöistä ovat riidelleet.

Tässä tutkimuksessa lopullisen analysoidun aineiston koko oli pieni, eikä sen perusteella voida tehdä yleistyksiä tiedekasvatuksessa tapahtuvasta havaintojen jakamisesta. Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa voidaan tarkastella sisäistä, ulkoista, ekologista ja käsitteellistä yleistettävyyttä. Sisäistä yleistettävyyttä tarkasteltaessa tulee

kysyä, onko aineistosta todella löydettävissä ne tulkinnot, jotka tutkija on tehnyt. (Seedhouse, 2007.) Sisäisen yleistettävyyden tarkasteluun haasteen tuo juurikin se, ettei aineistoa voida tässä tapauksessa esitellä. Arvio on tehtävä aineistoesimerkkien ja analyysin erittelyn perusteella. Ulkoisen yleistettävyyden puute on yleisin laadulliseen tutkimukseen kohdistuva kritiikki, mutta tutkittaessa mikro- ja makrotasojen mikrotason vuorovaikutusta voidaan tarkastella laajemmassa kehyksessä (Seedhouse, 2007). Aineiston tarkastelu monella eri tasolla ja sitominen teoreettiseen viitekehykseen voivat siis tuoda luotettavuutta ulkoisen yleistettävyyden näkökulmasta myös laadullisessa tutkimuksessa. Ekologinen yleistettävyys tarkoittaa tulosten yhteneväisyyttä tosielämän kanssa, mikä on keskusteluanalyysille tyypillistä todellisten vuorovaikutustilanteiden tutkimuksen takia (Seedhouse, 2007). Tästä näkökulmasta huomattava on, että tutkimushenkilöiden joukossa oli muitakin kuin päiväkodin henkilökuntaa ja lapsia. Aineistossa tiedekasvatusta ohjasivat tutkijat, mikä epäilemättä tuo osansa vuorovaikutukseen, sillä tutkijat ovat tilanteessa todennäköisesti eri motiiveilla kuin päiväkodin henkilökunta olisi. Vuorovaikutustilanne ei siis ollut täysin luonnollinen osa varhaiskasvatuksen toimintaa. Käsitteellistä yleistettävyyttä tarkasteltaessa pohditaan taas tutkimuksen epistemologisia ja ontologisia lähtökohtia (Seedhouse, 2007), joihin tämän tutkimuksen kohdalla kuuluu sosiaalisen konstruktionismin näkemys siitä, että todellisuus rakentuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, ja että ihmisten välistä vuorovaikutusta tutkimalla voidaan saada tietoa maailmasta (Burr, 2003).

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa on hyvä pohtia myös havaintojen puolueettomuutta ja luotettavuutta. Puolueettomuuteen voivat vaikuttaa esimerkiksi tutkijan omat ominaisuudet ja arvot, kuten ikä, sukupuoli tai uskonto. Yleensä laadullisessa tutkimuksessa tutkijan vaikutus tunnustetaan, koska hän on tutkimusasetelman rakentaja ja tulkitsija. (Tuomi & Sarajärvi, 2018; Mason, 2002). Tämän tutkimuksen kohdalla tutkimusaiheen valintaa on perusteltu johdannossa sekä teoreettisen viitekehyksen yhteydessä, mutta aiheen valikoitumiseen on vaikuttanut myös esimerkiksi oma harrastuneisuuteni ja kiinnostukseni tiedekasvatusta kohtaan.

6.1 Eettisyys

Kaikkiin tutkimustyössä tehtäviin valintoihin voidaan ajatella liittyvän arvosidonnaisuutta, jolloin tutkijan täytyy pohtia eettisyyttä myös esimerkiksi tutkimusaihetta tai metodeja valitessaan. Lisäksi käytännön tutkimustyöhön liittyy paljon seikkoja, joiden kohdalla eettisestä toiminnasta on huolehdittava. (Tuomi & Sarajärvi, 2018.) On tärkeää pohtia, millä tavalla tutkimushenkilöiden suostumus saadaan, ja ovatko he kaikki varmasti tietoisia siitä, että heitä havainnoidaan osana tieteellistä tutkimusta. (Mason, 2002, Tuomi & Sarajärvi, 2018). On myös tärkeää, että tutkimushenkilöt tietävät, mikä tutkimuksen tarkoitus on, ja että heillä on todellinen mahdollisuus kieltäytyä tai keskeyttää tutkimukseen osallistuminen niin halutessaan. (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Erityisesti videoaineistoa kerätessä tulee huolehtia, että kuvauksen tutkimushenkilöt ovat täysin tietoisia kuvauksen syistä ja riskeistä, he ovat mukana vapaaehtoisesti ja voivat keskeyttää osallistumisensa välittömästi niin halutessaan. Yksityisyyttä voidaan suojella rajoittamalla henkilöiden määrää, jotka pääsevät katsomaan videota, sekä rajoittamalla tietoa tutkimushenkilöiden henkilötiedoista ja siitä, missä paikassa video on kuvattu. Mikäli tutkimushenkilöt ovat lapsia, heidän tulee saada tukea päätökseen osallistua tai olla osallistumatta tutkimukseen (Derry ym. 2010). Tutkimuksen tekemisen ei tule haitata lasten arkea ja oppimista, ja koulussa tai esikoulussa tehtävän tutkimuksen voikin liittää opetustyöhön (Aarnos, 2018). Tämän tutkimuksen aineiston keruuseen on pyydetty lupa sekä lasten huoltajilta, että lapsilta itseltään. Videoaineiston säilytyksessä olen huomioinut tietoturvallisuuden, eikä tähän tutkimusraporttiin tuoduista aineistoesimerkeistä voida tunnistaa tutkimushenkilöitä.

7 Keskustelu

Tutkimukseni tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla ja kenen kanssa lasten havaintojen jakaminen tapahtuu tiedekasvatustilanteen tutkimusvaiheessa, sekä miten tutkimusvälineet ja fyysinen ympäristö näyttäytyivät havaintojen jakamiseen liittyvässä vuorovaikutuksessa. Havaintojen tekoa lähestyttiin oppimisen sosiokulttuurisen näkökulman viitekehyksessä. Analyysissä hyödynnettiin Rogoffin (1995) sosiokulttuurisen analyysin kolmea fokusta, joista huomiota kiinnitettiin erityisesti kontekstuaalisiin ja yksilöiden välisiin prosesseihin. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat: millä tavoin lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana, kenelle lapset jakavat havaintoja tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana, sekä millä tavoin toiminnan fyysinen ympäristö näyttäytyvät havaintojen jakamiseen liittyvässä vuorovaikutuksessa tiedekasvatuksen tutkimusvaiheen aikana.

Tutkimuksen perusteella lapset jakavat tutkimusvaiheessa havaintojaan seuraavilla tavoilla: puheella, osoituksilla ja tutkimusvälineiden liikuttamisella muiden nähtäväksi, sekä näiden tapojen yhdistelmillä. Lapset jakoivat havaintoja enimmäkseen toisilleen, mutta myös aikuisille. Päiväkodin fyysinen ympäristö sekä institutionaaliset käytännöt näyttäytyivät tutkimustoiminnassa havainnointiin liittyvää vuorovaikutusta osittain rajoittavina seikkoina. Lapset istuivat koko tutkimustoiminnan ajan samoilla paikoilla pöydän ääressä, jolloin heidän oli mahdollista kommunikoida vain muiden saman pöydän ääressä istuvien lasten kanssa. Se, kuinka paljon heidän oli mahdollista jakaa havaintoja aikuisten kanssa, riippui siitä missä vapaasti tilassa liikkuvat aikuiset olivat. Lapset eivät liikkuneet pois pöydän äärestä, vaikka sitä ei varsinaisesti kielletty missään vaiheessa toimintaa. Tämä saattaa johtua siitä, että lapset ovat jo sisäistäneet, kuinka heidän oletetaan toimivat tässä ympäristössä ja tämän kaltaisessa toiminnassa: pöydän äärestä ei kuulu nousta ennen kuin toiminta vaihtuu.

Tutkimuksen perusteella lapset jakoivat tekemiään havaintoja useammin tutkimusvaiheessa kuin muissa osissa tiedekasvatustoimintaa. Aineistossa havaintoja jaettiin puhumalla, osoittamalla sekä tutkimusvälineitä liikuttamalla, ja eri ilmaisemisen tavat myös yhdistyivät. Usein osoitus tai tutkimusvälineen liikuttaminen saattoi vahvistaa puheella jaettua havaintoa. Taylorin (2006) mukaan lasten vuorovaikutus on huomattavasti multimodaalisempaa kuin aikuisten, ja myös tämän tutkimuksen perusteella lasten vuorovaikutus oli hyvin multimodaalista. Katseen merkitys näyttäytyi aineistossa myös lasten puheessa, sillä usein lapset sanallisesti kehottivat muita katsomaan tekemäänsä havain-

toa. Katse oli lapsille tapa vastaanottaa toisen kertoma havainto, eli katsomalla havainnon kohdetta havainto ilmaistiin vastaanotetuksi. Katseen eräs tärkeä tehtävä on vuorovaikutuksessa osallistumisen säätely, ja katse on merkittävä keskusteluyhteyden ilmaisi (Ruusuvuori, 2016). Usein havaintojen vastaanottamiseen liittyi myös puhetta.

Lapset jakoivat havaintoja sekä toisilleen että aikuisille. Eniten havaintojen jakamiseen liittyvää vuorovaikutusta oli lasten välillä. Osittain tämä saattoi johtua siitä, että lähettyvillä ei aina ollut aikuisia, joille havaintoja voisi kertoa. Vertaisvuorovaikutus tarjoaa lapsille mahdollisuuksia oppia yhdessä ja toisiltaan, sekä muokata omia näkemyksiään muodostaessaan yhdessä tieteellisiä käsitteitä ja teorioita tutkittavasti ilmiöstä, (Siry ja Kremer, 2011), ja tämän tutkimuksen perusteella lasten keskinäistä vuorovaikutusta tutkimustoiminnassa esiintyy paljon. Aineiston analysoinnissa keskityin tarkastelemaan erityisesti viiden lapsen toimintaa, sillä heidän toimintaansa sekä puhetta oli mahdollista havainnoida videonauhoitteelta tarkasti. Aineiston perusteella havaintoihin liittyvää vuorovaikutusta oli eniten näistä viidestä lapsesta kolmen välillä. Tämä saattoi mahdollisesti johtua siitä, että kolme lasta olivat kaveruksia, ja tästä syystä olivat mielellään aloitteellisia toistensa suuntaan. Vaikka kaikilla viidellä lapsella oli vuorovaikutusta toistensa kanssa, voidaan analyysin perusteella katsoa, että kaksi muuta lasta jäivät hieman ulkopuolelle yhteisestä vuorovaikutuksesta. Ystävistä on havaittu olevan hyötyä oppimiselle ja motivaatiolle (esim. Ladd, 1991; Willard, 1994; Ladd ym., 2014), ja olisikin tärkeää huolehtia, että jokainen lapsi pääsee osalliseksi vertaisvuorovaikutukseen myös tiedekasvatustoiminnassa.

Lapset vastasivat aikuisen aloitteisiin, kuten kysymyksiin ja kehoituksiin, ja aikuisten ollessa lähettyvillä heille myös kerrottiin havainnoista. Aikuisen aloite siis näytti saavan aikaan havainnointia tai havaintojen jakamista, ja pelkästään olemalla fyysisesti lähettyvillä ja läsnä vuorovaikutuksessa sekä kuuntelemalla aikuinen voi innostaa lapsia jakamaan havaintojaan. Aikuisten ollessa läsnä lapset intoutuivat hyvin paljon jakamaan havaintojaan. Usein aikuiset kysymyksillä ja kommentailla myös innostivat lapsia tekemään yhä tarkempia havaintoja tutkittavasta ilmiöstä. Tieteellisen diskurssin tuottamisessa ovatkin avuksi opettajan esittämät kysymykset sekä mallin näyttäminen tutkimuksen tekemisessä ja tieteellisessä puhetavassa. (Jurow & Creighton, 2005.) Myös Fleerin (1995) mukaan lasten toimintaan ja ajatteluun keskittyvällä vuorovaikutuksella sekä antamalla lapsille uusia ehdotuksia kokeiltavaksi opettaja voi edesauttaa oppimista, kun taas annetun tehtävän suorittamiseen keskittyvä ja vuorovaikutuksesta pidättäytyvä toiminta ei edesauta oppimista. Tieteellinen narratiivi ei Fleerin (2017) mukaan kumpua-

kaan lapsista itsestään, vaan sitä tuotetaan sosiaalisesti opettajan johdolla. Tutkimukseni perusteella näyttää siltä, että opettajan kannattaa olla aktiivisesti mukana toiminnassa tiedekasvatuksen aikana, eikä vetäytyä esimerkiksi havainnoimaan tilannetta. Tämä tutkimustulos on linjassa aiempien tutkimusten kanssa, joiden mukaan opettajan tuki vaikuttaa lapsen motivaatioon ja sitoutuneisuuteen positiivisesti (Patrick ym., 2008; Brotherus, 2004).

Aikuiset eivät juurikaan tarvinneet alakohtaista sisältötietoa havainnointia ja keskustelua tukeakseen, vaikka tieto tutkittavasta ilmiöstä voi kuitenkin olla hyödyllistä lasten aloitteisiin tarttumisen kannalta. Repon ym. (2019) tutkimuksen mukaan merkittävä osa vastaajista koki tutkivan toiminnan esteeksi aikuisten motivaation ja osaamisen puutteet. Tiedekasvatuksen toteuttaminen voi tuntua haastavalta, mikäli kokee oman luonnontieteellisen tietonsa heikoksi (Fleer, 2006). Tämän ei kuitenkaan pitäisi olla este, sillä varhaisiän tiedekasvatuksessa keskeistä ei ole luonnontieteellisten tietojen vaan tutkimisen ja ajattelun taitojen harjoittelu (Vartiainen 2016; Kuhn, Black, Keselman, & Kaplan 2000; Harlen, 2014). Anderrson ja Gullberg (2014) mukaan opettajan ei tarvitse tarjota lapselle ”oikeita vastauksia” kaikkiin kysymyksiin, vaan ohjata kysymykset ilmiön tutkimiseksi, mutta Kalleryn ja Psillosin (2001) mukaan opettajan rajoittunut luonnontieteellinen sisältötietous vaikuttaa laadukkaaseen opetukseen. Vaikuttaisi siltä, että opettajan koulutukseen tulisi lisätä tutkivaan toimintaan ja tiedekasvatukseen liittyviä sisältöjä siten, että näiden aiheiden keskeiset tavoitteet olisivat varhaiskasvatuksen opettajille varmasti selviä. Ymmärrys siitä, että varhaisiän tiedekasvatuksen toteuttamiseen ei tarvita laajaa luonnontieteellistä osaamista, voisi tukea opettajien motivaatiota toteuttaa tiedekasvatusta.

Tutkimustilanteen aikana lapset istuivat pöytien ääressä, ja heillä oli käytössä erilaisia tutkimusvälineitä. Lapset eivät nousseet pöydän äärestä kertaakaan, vaikka heiltä ei sitä edellytetty ja vaikka he yrittivät kutsua aikuisia paikalle. Sosiaalinen järjestys määrittää sen, mitä voi tehdä ja kenen luvalla, päiväkodin käytännöt vaikuttavat kaikkien toimijoiden mahdollisuuksiin. (Kuukka, 2009.) Rogoff & Chavajay (1995) mukaan lapset tunnistavat eri genret ja mukauttavat omaa toimintaansa osallistuessaan erilaisiin toimintoihin, ja myös tämän tutkimuksen perusteella lapset näyttivät omaksuneen päiväkodin institutionaalisia käytäntöjä siten, että he olettivat pöydän ääressä pysymisen kuuluvan toiminnan luonteeseen. Brotheruksen (2004) mukaan päiväkodissa on monia toimintakulttuurin traditioon muotoutuneita itsestäänselvyksiä, joita ei kyseenalaisteta lasten tai aikuisten toimesta, ja pöydän ääressä tapahtuva toiminta näyttää olevan yksi sellainen. Aineiston perusteella tämä saattoi vaikuttaa siihen, että lapset eivät voineet halutessaan kertoa

aikuisille havainnoistaan, sillä aikuiset liikkuvat tilassa myös kauemmas pöydästä. Toisaalta eri pöydissä samassa tilassa istuvat lapset eivät voi tutkimusprosessin tässä vaiheessa jakaa havaintoja koko ryhmän kesken tai esimerkiksi kierrellä tilassa katselemassa, mitä muut lapset tekevät.

Erilaisessa ympäristössä toteutettu tiedekasvatus voisi tarjota erilaisia mahdollisuuksia lasten väliselle vuorovaikutukselle ja yhteistyölle. Innostavien löytöjen jakaminen itselle tärkeiden ihmisten kanssa voi lisätä toiminnan merkityksellisyyttä. Brotheruksen (2004) mukaan vapaan toiminnan aikana lapsilla on enemmän päätösvaltaa kuin ohjatussa toiminnassa. Tiedekasvatuksen toteuttamisessa voisi tehdä ratkaisuja, joiden avulla toiminta siirtyisi vapaa-ohjattu -akselilla kohta vapaampaa genreä. Päiväkodin eri tiloissa lasten oleilun vapautta säädellään myös eri tavoin (Rutanen, 2012.) Jos lapset voisivat todella vapaasti liikkua, katsella toistensa työskentelyä ja kutsua halutessaan kaikki lapset havainnoimaan yhteisesti, voisi syntyä mahdollisuuksia rikkaammalle vuorovaikutukselle. Biologiaan liittyvä tiedekasvatus tapahtuu luonnostaan usein ulkona, esimerkiksi metsässä tai puistossa. Voisiko myös fysikaalisiin tieteisiin liittyvän tiedekasvatuksen sisätiloista pöytien äärestä vapaampaan oppimisympäristöön?

Nämä tulokset antavat viitteitä siitä, millaisiin asioihin opettajien on hyvä kiinnittää huomiota tiedekasvatusta järjestäessään. Huomiota voidaan kiinnittää siihen, kuinka tiedekasvatuksen aikana tapahtuvaa lasten keskinäistä sekä lasten ja aikuisten välistä vuorovaikutusta voidaan mahdollistaa. Opettajalla näyttää olevan vaikutusta siihen, että lapset intoutuvat jakamaan havaintoja, joten opettajan ei ole syytä tutkimusvaiheen aikana olla passiivinen tarkkailija, vaan innostaa lapsia havaintojen jakamiseen. Lapsille voi myös olla tärkeää kertoa aikuisille tekemistään havainnoista, joten aikuisen on tarpeen olla niin sanotusta lasten saatavilla. Yleisemmin päiväkodin institutionaalsiin käytäntöihin on syytä kiinnittää huomiota, sillä tämän tutkimuksen perusteella käytännöt näyttävät ohjaavan toimintaa ja voivat vaikuttaa samankaltaisesti myös muissa kuin tiedekasvatuksen tilanteissa. Lisäksi turvallisen ja vuorovaikutuksen mahdollistavan oppimisympäristön rakentaminen ja lasten kaveruussuhteiden tukeminen voivat vaikuttaa siihen, että yhä useampi lapsi pääsee osalliseksi tieteellistä puhetta tutkimustoiminnan aikana.

Tiedekasvatusta on tutkittu vasta melko vähän sosiokulttuurisesta näkökulmasta (Lemke, 2011). Tämän tutkimuksen myötä herää useita kysymyksiä liittyen tiedekasvatukseen sekä siihen liittyvään vuorovaikutukseen. Tässä tutkimuksessa on analysoitu ainoastaan tiedekasvatuksen tutkimusvaihetta sosiokulttuurisessa viitekehyksessä, ja olisi tarpeellista tutkia koko prosessia samasta näkökulmasta. Tällöin koko prosessista

voisi saada eheämmän kuvan, joka tiedekasvatuksen käytäntöjen kehittämisen kannalta olisi tärkeää. Olisi myös kiinnostavaa tietää, eroaisiko havaintojen jakamiseen liittyvä vuorovaikutus, mikäli tutkimushenkilöinä olisi ainoastaan päiväkodin henkilökuntaa ja lapsia. Tässä keskusteluosuudessa on myös esitetty oletus, jonka mukaan pöydän ääressä tapahtuvan tiedekasvatuksen siirtäminen vapaampaan tilaan voisi vaikuttaa havaintojen jakamiseen liittyvään vuorovaikutukseen. Päiväkodin institutionaalisten käytäntöjen vaikutuksesta toimintaan voitaisiin saada lisää tietoa siirtämällä toiminnot tietyistä fyysisistä tilasta toiseen, esimerkiksi tiedekasvatuksen tutkimustoiminta ulkotiloihin, ja tutkimalla vuorovaikutusta erilaisessa ympäristössä.

LÄHTEET

Aarnos, E. (2018). Kouluun lapsia tutkimaan: havainnointi, haastattelu ja dokumentit. Teoksessa E. Aarnos & R. Valli (toim.), Ikkunoita tutkimusmetodeihin: 1, Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle (5., uudistettu painos.) (s. 147-160). Jyväskylä: PS-kustannus.

Alanen, R. (2000). Vygotsky, Van Lier ja kielenoppiminen: sosiokulttuurinen viitekehys kielellisen tietoisuuden ja vieraan kielen oppimisen tutkimuksessa. Teoksessa P. Kajala & L. Nieminen (toim.), Kielikoulussa – kieli koulussa. AFinLAn vuosikirja 2000 (s. 95-120). Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja 58. Jyväskylä.

Alasuutari, M. 2009. Kasvatusinstituutiot lapsuuden rakentajina. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.), Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta (s. 54-69). Tampere: Vastapaino, 54–69.

Alasuutari, P. (2011). Laadullinen tutkimus 2.0 (4. uud. p.). Tampere: Vastapaino.

Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275–296. doi:10.1007/s11422-012-9439-

Atkinson, P., Becker, H., Bergmann, J., Blumer, H., Davis, F., ... & Pollner, M. (2002). Analysing interaction: video, ethnography and situated conduct. Teoksessa T. May (toim.), *Qualitative research in action* (s. 100-121). London: SAGE Publications Ltd. doi: 10.4135/9781849209656

Atkinson, P., Coffey, A., Delamont, S., Lofland, J., & Lofland, L. (2001). *Handbook of Ethnography*. London: Sage

Brône, G. & Oben, B. (2018). Introduction: gaze, interaction and eye-tracking: a multidisciplinary endeavor. Teoksessa G. Brône & B. Oben (toim.), *Eye-tracking in interaction: Studies on the role of eye gaze in dialogue* (s. 1-18). Amsterdam ; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Brotherus, A. & Kangas, J. (2018). Leikkiympäristön haasteet ja rajoitukset lasten osallisuudelle. Teoksessa J. Kangas, J. Vlasov, E. Fonsén & J. Heikka (toim.), *Osallisuuden*

pedagogiikka varhaiskasvatuksessa 2 – Suunnittelu, toteuttaminen ja kehittäminen (s. 20-34). Tampere: Suomen varhaiskasvatus ry.

Brotherus, A. (2004). Esiopetuksen toimintakulttuuri lapsen näkökulmasta. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Bulunuz, M. (2013) Teaching science through play in kindergarten: does integrated play and science instruction build understanding? *European Early Childhood Education Research Journal*, 21:2, 226-249. doi:10.1080/1350293X.2013.789195

Burr, V. (2003). *Social constructionism* (2nd ed.). London: Routledge.

Caiman, C. & Lundegård, I. (2018). Young children's imagination in science education and education for sustainability. *Cultural Studies of Science Education*, 13(3), pp. 687-705. doi:10.1007/s11422-017-9811-7

Crawford, T., Kelly, G. J. & Brown, C. (2000). Ways of Knowing beyond Facts and Laws of Science: An Ethnographic Investigation of Student Engagement in Scientific Practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), pp. 237-258. doi:10.1002/(SICI)1098-2736(200003)37:3<237::AID-TEA2>3.0.CO;2-6

Derry, S., Pea, R., Barron, B., Engle, R., Erickson, F., Goldman, ... & Sherin, B. (2010). Conducting Video Research in the Learning Sciences: Guidance on Selection, Analysis, Technology, and Ethics. *Journal of the Learning Sciences*, 19:1, 3-53. doi:10.1080/10508400903452884

Dewey, J. (1953). *Experience and education*. New York: Macmillan Company.

Early, D.M., Iruka, I.U., Ritchie, S., Barbarin, O.A., Winn, D.C., Crawford, G.M., ... & Pianta, R.C. (2010). How do pre-kindergarteners spend their time? Gender, ethnicity and income as predictors of experiences in pre-kindergarten classrooms. *Early Childhood Education Quarterly*, 25, 177–193. doi:10.1016/j.ecresq.2009.10.003

Eckhoff, A. (2017). Partners in Inquiry: A Collaborative Life Science Investigation with Preservice Teachers and Kindergarten Students. *Early Childhood Education Journal*, 45(2), pp. 219-227. doi:10.1007/s10643-015-0769-3

Erickson, F. (2006). Definition and analysis of data from videotape: Some research Procedures and their rationales. Teoksessa J. L. Green, G. Camilli, & P. B. Elmore (toim.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*. New Jersey: The American Educational Research Association.

Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336. doi:10.1007/s10956-005-7198-9

Farran, D.C. & Sağsöz, G. (2015). The relationship between kindergarten classroom environment and children's engagement. *European Early Childhood Education Research Journal*. 23(5), 604-618. doi:10.1080/1350293X.2015.1104036

Fleer, M. (1995). The importance of conceptually focused teacher-child interaction in early childhood science learning. *International Journal of Science Education*, 17(3), 325–342. doi:10.1080/0950069950170305

Fleer, M. (2006). "Meaning-making science": Exploring the sociocultural dimensions of early childhood teacher education". Teoksessa K. Appleton (toim.), *Elementary science teacher education. International perspectives on contemporary issues and practice* (s. 107–124). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Fleer, M. (2008a). Using digital video observations and computer technologies in a cultural– historical approach. Teoksessa M. Hedegaard & M. Fleer (toim.), *Studying children. A cultural-historical approach* (s. 104-117). Maidenhead: Open University Press.

Fleer, M. (2008b). Interpreting research protocols – the institutional perspective. Teoksessa M. Hedegaard & M. Fleer (toim.), *Studying children. A cultural-historical approach* (s. 88-103). Maidenhead: Open University Press.

Fleer, M. (2013). Affective Imagination in Science Education: Determining the Emotional Nature of Scientific and Technological Learning of Young Children. *Research in Science Education*, 43(5), p. 2085. doi:10.1007/s11165-012-9344-8

Fleer M. (2015) *Learning Science in Everyday Life – A Cultural-Historical Framework*. Teoksessa M. Fleer & N. Pramling (toim.), *A Cultural-Historical Study of Children Learning Science. Cultural Studies of Science Education*, vol 11 (s. 3-22). Springer, Dordrecht.

Fleer, M. (2019). Scientific Playworlds: A Model of Teaching Science in Play-Based Settings. *Research in Science Education*, 49(5), pp. 1257-1278. doi:10.1007/s11165-017-9653-z

Fleer, M., & Hedegaard, M. (2010). *Early Learning and Development: Cultural-historical Concepts in Play*. Cambridge: Cambridge University Press.

Goldman, R. (2007). Video Representations and the Perspectivity Framework: Epistemology, Ethnography, Evaluation, and Ethics. Teoksessa R. Goldman, R. Pea, B. Barron, S. Derry, (toim.), *Video Research in the Learning Sciences*, (3-37). New York: Routledge. <https://doi-org.libproxy.helsinki.fi/10.4324/9780203877258>

Goldman, S. & McDermott, R. (2007). Staying the course with video analysis. Teoksessa R. Goldman, R. Pea, B. Barron, S. Derry, (toim.), *Video Research in the Learning Sciences*, (s. 101-114). New York: Routledge. <https://doi-org.libproxy.helsinki.fi/10.4324/9780203877258>

Gutiérrez, K. D., & Rogoff, B. (2003). Cultural Ways of Learning: Individual Traits or Repertoires of Practice. *Educational Researcher*, 32(5), 19–25. doi:10.3102/0013189X032005019

Haddington, P. & Keisanen, T. & Rauniomaa, M. (2016). Tila ja liike. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm, & I. Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 126-135). Tampere: Vastapaino.

Hadzigeorgiou, Y. (2001). The Role of Wonder and 'Romance' in Early Childhood Science Education. *International Journal of Early Years Education*, 9:1, 63-69. doi:10.1080/713670677

Harlen, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in Primary Science Education*, 1(1), 5–19. <http://prisci.net/ipse/papers/3%20IPSE%20Volume%201%20No%201%20Wynne%20Harlen%20p%205%20-%2019.pdf>

Hartup, W. (1994). Having friends, making friends & keeping friends: Relationships as educational contexts. *Emergency Librarian*, 21(3), pp. 30-1.

Heath, C., Hindmarsh, J. & Luff, P. (2010). Video in qualitative research: Analysing social interaction in everyday life. Los Angeles: SAGE.

Hedegaard, M. (2008). A cultural– historical theory of children’s development. Teoksessa M. Hedegaard & M. Fleer (toim.), (2008). Studying children. A cultural-historical approach (s. 10-29). Maidenhead: Open University Press.

Heinemann, T., Rauniomaa, M., Haddington, P. & Nevile, M. (2014). On the Interactional Ecology of Objects. Teoksessa T. Heinemann, M. Rauniomaa, P. Haddington & M. Nevile (toim.), Interacting with objects: Language, materiality, and social activity (s. 3-26). Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Herrenkohl, R., Palincsar, S., DeWater, S., & Kawasaki, K. (1999). Developing Scientific Communities in Classrooms: A Sociocognitive Approach. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3–4), 451–493. doi:10.1080/10508406.1999.9672076

Howes, E. V. (2008). Educative experiences and early childhood science education: A Deweyan perspective on learning to observe. *Teaching and Teacher Education*, 24(3), 536-549. doi:10.1016/j.tate.2007.03.006

Ishino, M. & Stan, G. (2011). Introduction. Teoksessa M. Ishino & G. Stam (toim.), Integrating gestures: The interdisciplinary nature of gesture (s 11-22). Amsterdam ; Philadelphia: John Benjamins Pub. Co.

John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural approaches to learning and development: A Vygotskian framework. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 191–206. doi:10.1080/00461520.1996.9653266

Jordan, B. & Henderson, A. (1995). Interaction Analysis: Foundations and Practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39-103. doi:10.1207/s15327809jls0401_2

Jurow, A. S. & Creighton, L. (2005). Improvisational science discourse: Teaching science in two K-1 classrooms. *Linguistics and Education*. 16(3), 275-297. doi:10.1016/j.linged.2006.02.002

Kallery, M., & Psillos, D. (2001). Pre-school teachers' content knowledge in science: Their understandings of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education*, 9(3), 165–177.

Karila, K. 2009. Lapsuudentutkimus ja päiväkotien toiminta. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta (249-262). Tampere: Vastapaino.

Kielitoimiston sanakirja (2018) (31.1.2020). <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/net-mot.exe?motportal=80>

Kim, J. E. & Kim, Y. H. (2016). Exploring Science Education Anxiety Among Early Childhood Teachers Using Q-Methodology. *Korean Journal of Child Studies*, 37(3), 69-82. doi:10.5723/kjcs.2016.37.3.69

Kirschner, Paul A., Sweller, John, Clark, Richard E., (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41, 75–86. doi:10.1207/s15326985ep4102_1

Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1(1), 113-129. doi:10.1207/S15327647JCD0101N_11

Kuhn, D., Black, J., Keselman, K., & Kaplan, D. (2000) The Development of Cognitive Skills To Support Inquiry Learning. *Cognition and Instruction*, 18:4, 495-523. doi:10.1207/S1532690XCI1804_3

Kumpulainen, K., Byman, J., Nordström, A., Renlund, J., Sairanen, H., Sintonen, S. & Vartiainen, J. (2018). Kurittomat palaset: Monilukutaitoa opitaan ilolla. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Kuukka, A. (2009). Lasten ruumiillisuus päiväkodissa – tunteja ja tulkintoja. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta (s. 115-137). Tampere: Vastapaino, 249–262.

Ladd, G. W. (1990). Having Friends, Keeping Friends, Making Friends, and Being Liked by Peers in the Classroom: Predictors of Children's Early School Adjustment? *Child Development*, 61(4), 1081-1100. doi:10.1111/j.1467-8624.1990.tb02843.x

Ladd, G. W., Kochenderfer-Ladd, B., Visconti, K. J., Ettekal, I., Sechler, C. M. & Cortes, K. I. (2014). Grade-School Children's Social Collaborative Skills: Links With Partner Preference and Achievement. *American Educational Research Journal*, 51(1), 152-183. doi:10.3102/0002831213507327

Lehtinen, A.R. (2009). Lasten toiminta, toimintaresurssit ja toimijuus päiväkotiympäristössä. Teoksessa L. Alanen & K. Karila (toim.) *Lapsuus, lapsuuden instituutiot ja lasten toiminta* (s. 89-114). Tampere: Vastapaino.

Lemke, J. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal Of Research In Science Teaching*, 38(3), 296-316. doi:10.1002/1098-2736(200103)38:3<296::AID-TEA1007>3.0.CO;2-R

Lindholm, C. & Stevanovic, M. (2016). Sanat. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 64-79). Tampere: Vastapaino.

Lindholm, C. (2016). Keskustelunalyysi ja etnografia. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 250-261). Tampere: Vastapaino.

Lindholm, C., Stevanovic, M., & Peräkylä, A. (2016). Johdanto. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 8-25). Tampere: Vastapaino.

Markström, A-M. & Halldén, G. 2009. Children's Strategies for Agency in Preschool. *Children & Society* 23(2), 112–122. doi:10.1111/j.1099-0860.2008.00161.x

Mason, J. (2002). *Qualitative researching* (2nd ed.). London: SAGE Publications.

Mikkola, P. & Lehtinen, E. (2014). Initiating activity shifts through use of appraisal forms as material objects during performance appraisal interviews. Teoksessa T. Heinemann, M. Rauniomaa, P. Haddington & M. Nevile (toim.), *Interacting with objects: Language, materiality, and social activity* (s. 58-97). Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Miner, J. T. (1992). An early childhood study of the water cycle. UNLV Retrospective Theses & Dissertations. 242.

Mutonyi, H. (2016). Stories, proverbs, and anecdotes as scaffolds for learning science concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6), 943–971. doi:10.1002/tea.21255

O'Halloran, K. L. (2004). *Multimodal discourse analysis: Systemic-functional perspectives*. New York: Continuum.

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2014). Suomi tiedekasvatuksessamaailman kärkeen 2020. Ehdotus lasten ja nuorten tiedekasvatuksen kehittämiseksi. Opetus- ja kulttuuriministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2014:17

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. doi:10.1080/0950069032000032199

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14(C), 47-61.

Peräkylä, A. (2007). Conversation Analysis. Teoksessa S. Clive, G. Gobo, J. F. Gubrium, & D. Silverman, (toim.), *Qualitative Research Practice* (s. 154-167). London: Sage.

Peräkylä, A. (2016). Ilmeet ja eleet. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunanalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 52-63). Tampere: Vastapaino.

Peterson, S. M. & French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 395-408. doi:10.1016/j.ecresq.2008.01.003

Piasta, S. B., Logan, J. A. R., Pelatti, C. Y., Capps, J. L. & Petrill, S. A. (2015). Professional Development for Early Childhood Educators: Efforts to Improve Math and Science Learning Opportunities in Early Childhood Classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 107(2), 407-422. doi:10.1037/a0037621

Pramling, N. & Samuelsson, I. P. (2001). "It is Floating 'Cause there is a Hole": A young child's experience of natural science. *Early Years*, 21(2), 139-149. doi:10.1080/713667696

Raevaara, L. (2016). Toimintajaksojen rakenteet. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunanalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 112-125). Tampere: Vastapaino.

Repo, L. & Paananen, M., Eskelinen, M., Mattila, V. & Lerkkanen, M.-K., Gammelgård, L., ...& Hjelt, H. (2019). Varhaiskasvatuksen laatu arjessa. Varhaiskasvatussuunnitelmien toteutuminen päiväkodeissa ja perhepäivähoidossa. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus. Julkaisut 15:2019.

Richardson, E. & Stokoe, E. (2014a). The order of ordering. Teoksessa T. Heinemann, M. Rauniomaa, P. Haddington & M. Neville (toim.), *Interacting with objects: Language, materiality, and social activity* (s. 31-56). Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.

Robbins, J. (2005). 'Brown Paper Packages'? A Sociocultural Perspective on Young Children's Ideas in Science. *Research in Science Education*, 35(2-3), 151-172. doi:10.1007/s11165-005-0092-x

Rogoff, B. (1995). Observing sociocultural activity on three planes: Participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship. Teoksessa J. Wertsch, P. Rio, & A. Alvarez (toim.), *Sociocultural Studies of Mind (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives* (139-164). Cambridge: Cambridge University Press.

Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford [UK]; New York: Oxford University Press.

Rogoff, B., & Chavajay, P. (1995). What's become of research on the cultural basis of cognitive development. *American Psychologist*, 50(10), 859–875. doi:10.1037/0003-066X.50.10.859

Rogoff, B., Baker-Sennett, J., Lacasa, P. & Goldsmith, D. (1995). Development through participation in sociocultural activity. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 1995(67), 45-65. doi:10.1002/cd.23219956707

Rutanen, N. (2012). Socio-spatial practices in a Finnish daycare group for 1 to 3-year-olds. *Early Years: An International Journal of Research and Development* 32(2), 201–214. doi:10.1080/09575146.2011.632364

Ruusuvuori, R. (2016). Katse. Teoksessa M. Stevanovic, C. Lindholm & I. Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 40-51). Tampere: Vastapaino.

Sağkes, M., Trundle, K. C. & Smith, M. M. (2015). Scientific Concepts during Childhood, Development of. Teoksessa J. D. Wright (toim.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences* (Second edition.) (s. 275-280). Amsterdam: Elsevier.

Sağkes, M., Trundle, K. C., Bell, R. L., & O'Connell, A. A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the early childhood longitudinal study. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 217–235. doi:10.1002/tea.20395

Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T. ym. Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Qual Quant* 52, 1893–1907 (2018). <https://doi.org.libproxy.helsinki.fi/10.1007/s11135-017-0574-8>

Schegloff, E. A. (2007). *Sequence organization in interaction: A primer in conversation analysis I*. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press.

Seedhouse, P. (2007). *Conversation Analysis as Research Methodology*. Teoksessa K. Richards & P. Seedhouse (toim.). *Applying conversation analysis* (s. 251-266). Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Siry, C. & Kremer, I. (2011). Children Explain the Rainbow: Using Young Children's Ideas to Guide Science Curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 643-655. doi:10.1007/s10956-011-9320-5

Staudte, M. & Crocker, M. W. (2018). On the role of gaze for successful and efficient communication. Teoksessa G. Brône & B. Oben (toim.), *Eye-tracking in Interaction: Studies on the Role of Eye Gaze in Dialogue* (s. 91-106). John Benjamins Publishing Company.

Stevanovic, M. (2016). Sosiaaliset rakenteet. Teoksessa M., Stevanovic, C., Lindholm & I., Arminen (toim.), *Keskustelunalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 151-168). Tampere: Vastapaino.

Säljö, R. (2001). *Oppimiskäytännöt – sosiokulttuurinen näkökulma* (2. uud. p.). Helsinki: WSOY.

Tainio, L. (2007). Miten tutkia luokkahuoneen vuorovaikutusta keskustelunalyysin keinoin? Teoksessa L. Tainio (toim.), *Vuorovaikutusta luokkahuoneessa. Näkökulmana keskustelunalyysi* (s. 15-60). Helsinki: Gaudeamus.

Taylor, R. (2006) Actions speak as loud as words: a multimodal analysis of boys' talk in the classroom. *English in Education*, 40:3, 66-82. doi:10.1111/j.1754-8845.2006.tb00801.x

Taylor, R. (2014). Meaning between, in and around words, gestures and postures – multimodal meaning-making in children's classroom discourse. *Language and Education*, 28(5), 401–420. doi:10.1080/09500782.2014.885038

Trundle, K. & Saçkes, M. 2013. Science and early education. Students' conceptual understandings enhanced through technology instruction. Teoksessa K. D. Finson, J. E. Pederson (toim.), *Visual Data and Their Use in Science Education* (s. 189-210). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245–251. doi:10.1007/s10643-005-0049-8

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.). Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Varhaiskasvatussuunnitelman perusteet (2018). Opetushallitus. Määräykset ja ohjeet 2018:3a.

Vartiainen, J. & Kumpulainen, K. (2019a). Promoting young children's scientific literacy: Scientific literacy as a social practice. Teoksessa K. Kumpulainen & J. Shefton-Green (toim.), *Multiliteracies in Finland and beyond: International perspectives on an early year's innovation*. London: Routledge.

Vartiainen, J. & Kumpulainen, K. (2019b). Makerspaces, multiliteracies and early science education: The Finnish approach. Teoksessa Blum-Ross, Kumpulainen, Marsh & Thestrup (toim.), *Makerspaces in the early years: global perspectives on localised practices*. Abingdon, Oxon: Routledge.

Vartiainen, J. (2017). Loru-tiede. (25.6.2020). www.monilukutaito.com/blog/39/

Vartiainen, J., & Kumpulainen, K. (2020). Playing with science: Manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28.

Vatanen, A. (2016). Keskusteluanalyttinen tutkimusprosessi. Teoksessa M., Stevanovic, C., Lindholm & I., Arminen (toim.), *Keskusteluanalyysi: Kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta* (s. 235-249). Tampere: Vastapaino.

Wertsch, J., Río, P., & Alvarez, A. (1995). Sociocultural studies: History, action, and mediation. Teoksessa J. Wertsch, P. Río, & A. Alvarez (toim.), *Sociocultural Studies of Mind (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives)* (s. 1-34). Cambridge: Cambridge University Press.

Vilkka, H. (2018). Havainnot ja havainnointimenetelmät tutkimuksessa. Teoksessa E. Aarnos & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin: 1, Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (5., uudistettu painos.) (s. 133-145). Jyväskylä: PS-kustannus.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Özyürek, A. (2018). Role of Gesture in Language Processing: Toward a unified account for production and comprehension. Teoksessa S. Rueschemeyer & M. G. Gaskell

(toim.), The Oxford handbook of psycholinguistics (2. painos). Oxford: Oxford University Press.